

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**



**TESIS DOCTORAL**

**GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS  
UNIVERSIDADES: FACTORES DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN  
DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN, ESTÁNDARES DE CALIDAD E  
INDICADORES DE GESTIÓN PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO  
CON EFECTO EN SUS RESULTADOS**

**Doctoranda: Gabriela Gerón Piñón**

**Directores: Dr. D. Pedro Solana González y Dra. D<sup>a</sup>. Sara Trigueros Preciado**

**Santander, 2017**



## **AGRADECIMIENTOS**

---



## AGRADECIMIENTOS

*En mis 20 años de experiencia, he sido testigo de cómo las tecnologías de información apoyan a las universidades en lograr sus objetivos estratégicos, mejoran su competitividad internacional y ayudan al éxito de sus estudiantes. Es esta pasión la que me ha permitido terminar esta Tesis Doctoral, la cual ha sido posible gracias a la colaboración y el apoyo de numerosas personas. Quiero manifestarles mi gratitud y reconocimiento:*

*Al director de mi tesis, al Dr. D. Pedro Solana González por su dirección, apoyo y motivación desde que inicié con mi proyecto de tesis, hasta la culminación de este trabajo. Gracias por toda su dedicación y paciencia que remotamente fueron un incentivo constante durante estos años.*

*A la directora de mi tesis, Dra. D<sup>a</sup>. Sara Trigueros Preciado por su dirección y por compartir su experiencia en los momentos más críticos de mis estudios.*

*Al Dr. D. Daniel Pérez González por su constante apoyo y buen juicio. Gracias por facilitarme las condiciones y recursos para que pudiera llevar a cabo esta tesis desde los Estados Unidos.*

*A mis colegas y a los expertos que participaron en las entrevistas de profundidad y aceptaron facilitar sus opiniones.*

*A los gestores de las universidades que accedieron en participar en las encuestas.*

*A mi esposo, gracias por darme tiempo para que yo pudiera dedicarme a mis estudios de doctorado y por creer en mí.*

*A mis hijos, por ser mi motivación.*

*A mis padres, por la confianza que generaron en mí y por alentarme siempre a conseguir mis sueños.*

*A mis suegros, por apoyarme constantemente.*

*A Dios, por la fuerza y energía interna que provienen de su amor que me permitieron alcanzar esta meta.*

*A todos, mi más sincero y profundo agradecimiento.*



## **RESUMEN**

---



## RESUMEN

**Título:** *“Gestión de Tecnologías de la Información en las Universidades: Factores de Éxito en la Implantación de Sistemas de Información, Estándares de Calidad e Indicadores de Gestión para la Mejora del Desempeño con Efecto en sus Resultados”.*

**Autor:** D<sup>a</sup>. Gabriela Gerón Piñón

**Directores:** Dr. D. Pedro Solana González y Dra. D<sup>a</sup>. Sara Trigueros Preciado

Esta Tesis Doctoral presenta un estudio científico riguroso de las tecnologías de la información en el ambiente de educación superior resaltando su importancia, dado que éstas apoyan la gestión, la mejora de la competitividad y el desempeño institucional de las universidades. Esto se realiza profundizando en los siguientes temas: los factores críticos de éxito para la implantación de sistemas de información; los estándares de calidad, los indicadores de gestión y los elementos de evaluación del éxito en la implantación de sistemas de información del modelo de DeLone y McLean, que tienen un efecto en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales o en la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional.

Se analizan estos temas con el objeto de formalizarlos, mediante una investigación empírica que recoge los resultados de entrevistas a expertos y encuestas a las principales autoridades de las instituciones de educación superior - Rectores, Vicerrectores Académicos, Vicerrectores Financieros, Directores Financieros, Directores Académicos y Directores de Tecnologías de Información - de países de América Latina.

Lo relevante de esta investigación es que, por primera vez, se enfocan estas temáticas en universidades de Latinoamérica. Esta Tesis Doctoral es pionera en este campo, realizando las siguientes aportaciones: identificando los factores críticos de éxito y las barreras para la implantación de sistemas de información en las universidades de América Latina; contribuyendo a la literatura existente con nuevos factores críticos de éxito para la implantación de sistemas de información en educación superior; proponiendo un modelo de análisis y valoración de la contribución de los sistemas de información y estándares de calidad al lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales o en la obtención de una acreditación institucional; identificando los indicadores de gestión y los elementos de éxito de un sistema de información que contribuyen al lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales o la obtención de una acreditación institucional; y finalmente, presentando las características de las universidades de la región para entender el contexto, la problemática y las particularidades de estas organizaciones complejas.

Este trabajo facilita a las universidades y sus principales gestores, un entendimiento acerca de los factores que deben considerar en la implantación de tecnologías de información, participando y facilitando que las condiciones enumeradas en esta Tesis Doctoral se lleven a cabo para que sus inversiones y proyectos puedan ser exitosos.



## **ABSTRACT**

---



## ABSTRACT

**Title:** *“Information Technologies Management in Universities: Success Factors in Implementation of Information Systems, Quality Standards and Management Indicators for Performance Improvement with Effect on Outcomes”*.

**Author:** Mrs. Gabriela Gerón Piñón

**Directors:** PhD. Mr. Pedro Solana González and PhD. Mrs. Sara Trigueros Preciado

This Doctoral Thesis presents a rigorous scientific study of information technologies in the higher education environment, highlighting their importance given that they support universities' management, competitiveness improvement and institutional performance. This is done in depth with the following topics: critical success factors for the implementation of information systems; quality standards, management indicators and evaluation elements of the DeLone and McLean model for information systems successful implementation, which have an effect on the universities' position in international rankings or obtaining national or international institutional accreditations.

These topics are analyzed in order to formalize them, through an empirical investigation that includes results of interviews with experts and surveys to the main authorities of higher education institutions - Presidents, Academic Vice-Presidents, Financial Vice-Presidents, Financial Directors, Academic Directors and Directors of Information Technology - from Latin American countries.

The relevance of this research is that for the first time, these topics are focused on universities in Latin America. This Doctoral Thesis is a pioneer in this field, making the following contributions: identifying critical success factors and barriers for the implementation of information systems in Latin-American universities; contributing to the existing literature with new critical success factors for the implementation of information systems in higher education; proposing a model for analysis and assessment of information systems and quality standards' contribution to the universities' position in international rankings or obtaining an institutional accreditation; identifying management indicators and elements of success of an information system that contribute to universities' position in international rankings or obtaining institutional accreditation; and finally, presenting the characteristics of universities of the region to understand the context, problems and peculiarities of these complex organizations.

This work facilitates to universities and main executives, an understanding about the factors that must consider in the implementation of information technologies, participating and facilitating the conditions listed in this Doctoral Thesis so their investments and projects can be successful.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---



AGRADECIMIENTOS.....	i
RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii

## **CAPÍTULO I. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3. OBJETIVOS.....	10
1.4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11

## **CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE**

2.1. INTRODUCCIÓN.....	15
2.2. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	15
2.3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ESTÁNDARES DE CALIDAD EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	19
2.4. INDICADORES DE GESTIÓN Y ELEMENTOS DE ÉXITO DE ACUERDO AL MODELO DELONE Y MCLEAN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	48

## **CAPÍTULO III. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

3.1. INTRODUCCIÓN.....	63
3.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	
3.2.1. La Educación Superior en Latinoamérica .....	64
3.2.2. Factores Clave de Éxito en la Implantación de ERP en las IES.....	66

3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	71
3.4. RESULTADOS.....	73
3.5. CONCLUSIONES.....	85

#### **CAPÍTULO IV. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ESTÁNDARES DE CALIDAD Y SU CONTRIBUCIÓN A QUE LAS UNIVERSIDADES APAREZCAN EN LOS RANKINGS Y OBTENGAN UNA ACREDITACIÓN**

4.1. INTRODUCCIÓN.....	89
4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	89
4.2.1. Los rankings internacionales en América Latina.....	91
4.2.2. Las acreditaciones institucionales en América Latina.....	94
4.3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	99
4.4. ANÁLISIS Y RESULTADOS	
4.4.1. Relación entre la implementación de los SI y la posición de las universidades en los rankings internacionales y su acreditación nacional y/o internacional.....	103
4.4.2. Relación entre la implementación de estándares de calidad en las universidades y su posicionamiento en los rankings internacionales y sus acreditaciones nacionales y/o internacionales.....	105
4.5. CONCLUSIONES.....	107

#### **CAPÍTULO V. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN Y ELEMENTOS DE ÉXITO DE ACUERDO AL MODELO DELONE Y MCLEAN QUE IMPACTAN A QUE LAS UNIVERSIDADES APAREZCAN EN LOS RANKINGS INTERNACIONALES Y OBTENGAN UNA ACREDITACIÓN**

5.1. INTRODUCCIÓN.....	115
5.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	
5.2.1. Los indicadores de gestión en América Latina.....	119
5.2.2. El modelo de DeLone y McLean para medir el éxito de los SI en IES.....	120

5.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
5.3.1. Método.....	122
5.3.2. Muestra.....	123
5.3.3. Instrumentos.....	128
5.3.4. Procedimiento.....	130
5.4. ANÁLISIS Y RESULTADOS	
5.4.1. Relación entre la implementación de los indicadores de gestión en las universidades y su posicionamiento en los rankings internacionales.....	131
5.4.2. Relación entre la implementación de indicadores de gestión en las universidades y sus acreditaciones nacionales y/o internacionales.....	139
5.4.3. Relación entre el éxito de los SI y la posición de las universidades en los rankings internacionales.....	147
5.4.4. Relación entre el éxito de los SI en las universidades y su acreditación nacional y/o internacional.....	155
5.4.5. Relación entre el éxito de los SI y la posición de las universidades en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	162
5.4.6. Relación entre el éxito de los SI en las universidades y su acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	171
5.5. CONCLUSIONES.....	180
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES</b>	
6.1. INTRODUCCIÓN.....	189
6.2. CONCLUSIONES DEL ESTADO DEL ARTE.....	189
6.3. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA.....	197
6.4. APORTACIONES A LA COMUNIDAD ACADÉMICA.....	209
6.5. APORTACIONES A LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	209
6.6. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	210
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>215</b>

**ANEXO. MODELOS DE ENCUESTAS**

ANEXO 1. ENCUESTA A DIRECTORES DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.....	239
ANEXO 2. ENCUESTA AL EQUIPO DIRECTIVO DE LA UNIVERSIDAD.....	242

## ÍNDICE DE TABLAS

---



**CAPÍTULO II:**

- Tabla 2.1. Sistemas LMS más utilizados por IES en Estados Unidos.....	25
- Tabla 2.2. Penetración de los teléfonos móviles mundialmente.....	32
- Tabla 2.3. Principales beneficios y limitaciones del uso de <i>Cloud Computing</i> en educación superior.....	35
- Tabla 2.4. Tecnologías <i>Cloud</i> para Educación Superior.....	36
- Tabla 2.5. Estándares de calidad que están siendo utilizados en IES en Latinoamérica y SUE.....	37
- Tabla 2.6. Dimensiones de los indicadores de gestión.....	50
- Tabla 2.7. Indicadores de gestión de la Azusa Pacific University.....	53
- Tabla 2.8. Indicadores de gestión del Ministerio de Educación Nacional de Colombia..	54
- Tabla 2.9. Métricas para medir el éxito de un sistema de acuerdo al modelo de DeLone y McLean.....	59
- Tabla 2.10. Elementos de la encuesta a estudiantes basada en el modelo de DeLone y McLean.....	59

**CAPÍTULO III:**

- Tabla 3.1. Revisión de la literatura referente a los FCE en la implementación de ERP..	66
- Tabla 3.2. Resumen de datos demográficos de los expertos entrevistados.....	72
- Tabla 3.3. FCE identificados en las entrevistas a expertos.....	73
- Tabla 3.4. Prioridad de los FCE de acuerdo al rol desempeñado por los expertos entrevistados.....	77
- Tabla 3.5. Prioridad de los FCE de acuerdo Sistema de ERP implementado por los expertos entrevistados.....	78
- Tabla 3.6. Prioridad de los FCE de acuerdo al país donde los expertos entrevistados han trabajado.....	79
- Tabla 3.7. Los 10 FCE más importantes para la implementación de un ERP en IES.....	80
- Tabla 3.8. Los FCE exclusivos de las IES comparados con otro tipo de industria.....	81
- Tabla 3.9. Características propias de las IES latinoamericanas.....	82
- Tabla 3.10. Características exclusivas de Latinoamérica.....	83

- Tabla 3.11. Barreras para llevar a cabo con éxito proyectos de implementación de ERPs en IES.....	84
---	----

#### **CAPÍTULO IV:**

- Tabla 4.1. Indicadores que miden los rankings internacionales.....	94
- Tabla 4.2. Criterios de acreditaciones institucionales nacionales.....	97
- Tabla 4.3. Criterios de acreditaciones institucionales internacionales.....	98
- Tabla 4.4. Universidades participantes.....	99
- Tabla 4.5. Posición de las universidades de la muestra en los rankings internacionales y acreditaciones .....	101
- Tabla 4.6. ANOVA implementación de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales y tener acreditación nacional y/o internacional.....	103
- Tabla 4.7. ANOVA estándares de calidad y estar posicionado en rankings internacionales y tener acreditación nacional y/o internacional.....	105

#### **CAPÍTULO V:**

- Tabla 5.1. Ejemplos de estudios sobre indicadores de gestión en universidades.....	120
- Tabla 5.2. Estudios realizados aplicando el modelo de DeLone y McLean.....	121
- Tabla 5.3. Características demográficas de los directivos de la muestra por país.....	124
- Tabla 5.4. Características demográficas de las universidades de la muestra por país....	124
- Tabla 5.5. Posición de las universidades de la muestra en los rankings internacionales.....	125
- Tabla 5.6. Acreditaciones institucionales de las universidades de la muestra.....	127
- Tabla 5.7. ANOVA y prueba de Levene indicadores de gestión y rankings internacionales.....	131
- Tabla 5.8. ANOVA y pruebas de Levene indicadores de gestión y acreditación nacional y/o internacional.....	139
- Tabla 5.9. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales.	147
- Tabla 5.10. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales.....	148

---

- Tabla 5.11. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales.....	150
- Tabla 5.12. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales.....	151
- Tabla 5.13. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales.....	151
- Tabla 5.14. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales....	152
- Tabla 5.15. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales.....	154
- Tabla 5.16. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional.....	155
- Tabla 5.17. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional.....	156
- Tabla 5.18. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional.....	158
- Tabla 5.19. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional.....	159
- Tabla 5.20. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional.....	159
- Tabla 5.21. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional.....	160
- Tabla 5.22. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional.....	161
- Tabla 5.23. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	163
- Tabla 5.24. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	164
- Tabla 5.25. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	167

---

- Tabla 5.26. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	168
- Tabla 5.27. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	168
- Tabla 5.28. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	170
- Tabla 5.29. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	171
- Tabla 5.30. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	172
- Tabla 5.31. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	173
- Tabla 5.32. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	175
- Tabla 5.33. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	176
- Tabla 5.34. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	177
- Tabla 5.35. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	178
- Tabla 5.36. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación.....	179
- Tabla 5.37. Indicadores de gestión que tiene un impacto en que la posición que ocupan las universidades en los rankings internacionales.....	180

---

- Tabla 5.38. Indicadores de gestión que apoyan a que las universidades obtengan una acreditación institucional nacional y/o internacional.....	182
- Tabla 5.39. Elementos del modelo de DeLone y McLean que miden el éxito de los SI que tienen un impacto en la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales.....	183
- Tabla 5.40. Elementos del modelo de DeLone y McLean que miden el éxito de los SI que tienen un impacto en la obtención de una acreditación nacional y/o internacional de las universidades.....	184

## **CAPÍTULO VI:**

- Tabla 6.1. Indicadores de gestión que apoyan a las universidades a estar posicionadas en los rankings internacionales.....	200
- Tabla 6.2. Indicadores de gestión que apoyan que las universidades obtengan una acreditación institucional nacional o internacional.....	201
- Tabla 6.3. Elementos del modelo de DeLone y McLean que indican que su éxito tiene un impacto en la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales.....	202
- Tabla 6.4. Elementos del modelo de DeLone y McLean que indican que su éxito tiene un impacto en la obtención de una acreditación nacional o internacional de las universidades.....	203
- Tabla 6.5. Resumen de conclusiones sobre el total de objetivos analizados.....	204



## ÍNDICE DE FIGURAS

---



**CAPÍTULO I:**

- Figura 1.1. Crecimiento del número de estudiantes en educación superior en Latinoamérica del año 2000 al 2011..... 1
- Figura 1.2. Proporción mundial del PIB, GERD, investigadores y publicaciones en los países del G20 del año 2009 y 2013..... 2

**CAPÍTULO II:**

- Figura 2.1. Modelo conceptual de Analíticas de Educación Superior..... 29
- Figura 2.2. Transformaciones de procesos para el estudiante por implementación de *Workflow*..... 30
- Figura 2.3. Modelo original de DeLone y McLean..... 57
- Figura 2.4. Modelo actual de DeLone y McLean..... 58



# **CAPÍTULO I. MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

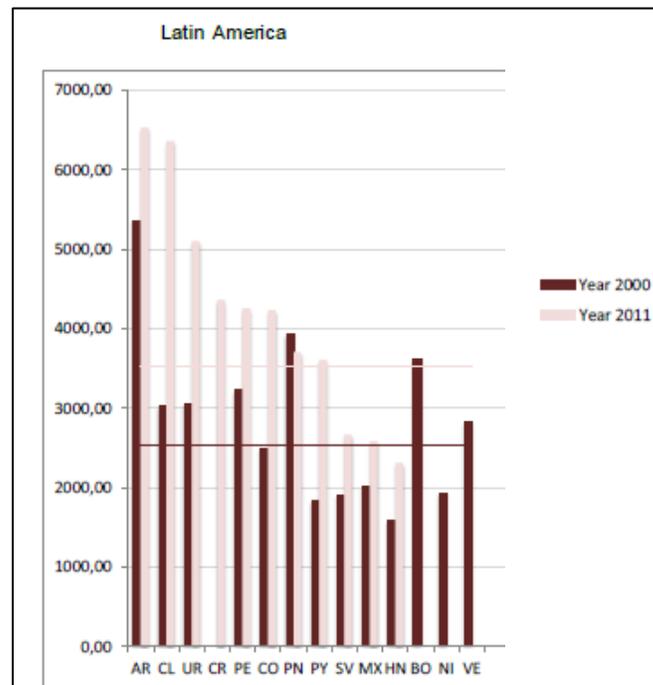
---



## 1.1. INTRODUCCIÓN

Latinoamérica<sup>1</sup> es una región joven, cambiante y emergente (ECLAC, 2014; Kapur y Crowley, 2008), que en el contexto mundial de la educación superior es importante, ya que de acuerdo a la UNESCO (2009) la matrícula representa el 9,79% del total mundial, con alrededor de 4.000 universidades (Webometrics, 2016), por lo que se le conoce como “el continente de la esperanza” por su gran potencial de crecimiento (Altbach et al., 2009). Lo anterior puede apreciarse en el reporte de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la UNESCO (UNESCO, 2014), donde el número de estudiantes en educación superior de la región se incrementó en un 40% del año 2000 al 2011, y donde los investigadores estiman que este crecimiento continúe a este ritmo en los próximos años.

**Figura 1.1. Crecimiento del número de estudiantes en educación superior en Latinoamérica del año 2000 al 2011**



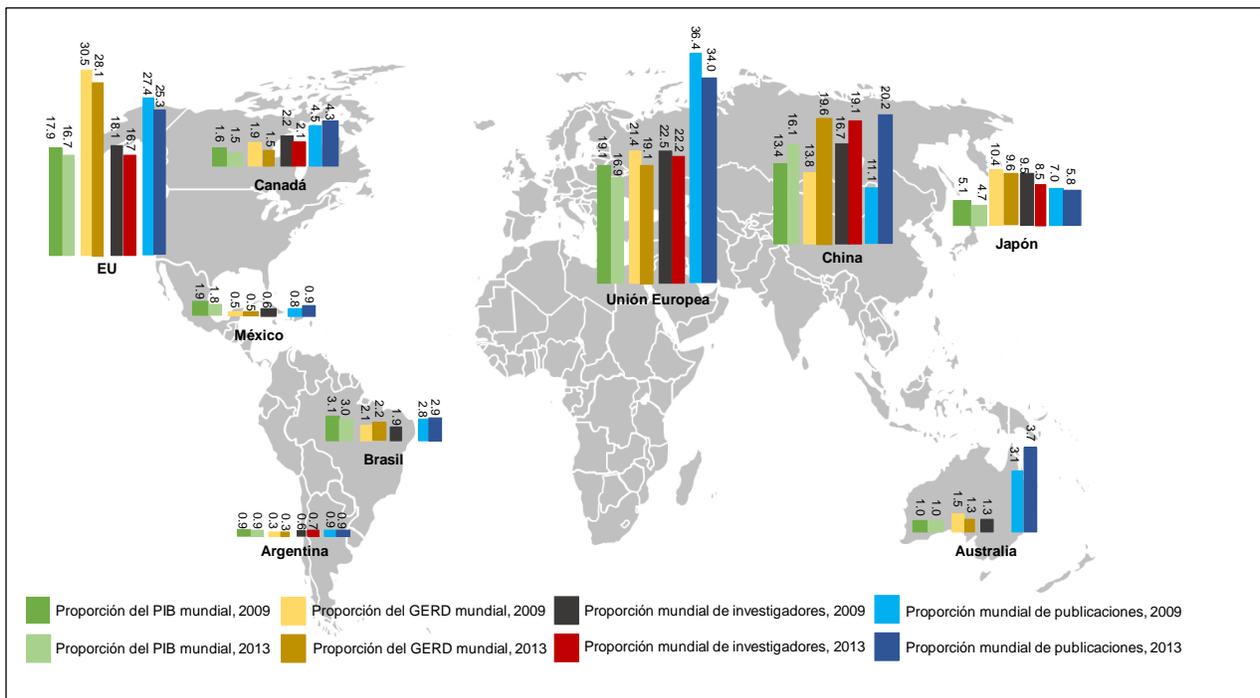
Fuente: UNESCO, 2014.

<sup>1</sup> Para efectos de esta Tesis Doctoral, para el estudio de Latinoamérica se han considerado únicamente los 18 países dentro del continente americano cuya lengua oficial es el español.

En la actualidad Latinoamérica sufre de un importante retraso tecnológico (Arocena y Sutz, 2005). En el Reporte Global de Tecnologías de Información (TI) (World Economic Forum, 2015) se aprecia la “brecha digital” en los países latinoamericanos donde no existe ningún representante de la región entre los 30 países más destacados dentro de las 143 economías analizadas. Este informe mide cómo las economías utilizan las TI para incrementar su competitividad y bienestar. Las razones de esta diferencia tecnológica radican en una baja capacidad de las empresas para innovar, así como en las carencias en la calidad de los sistemas educativos (World Economic Forum, 2015).

Las ciencias, las tecnologías y la innovación son las impulsoras del desarrollo. De acuerdo al reporte de ciencias de la UNESCO hacia el 2030 (UNESCO, 2015), en la mayoría de los países de Latinoamérica aún existe un rezago en términos de la producción de tecnología. En la siguiente figura puede apreciarse la diferencia entre los países del G20 y los países latinoamericanos (México y Argentina) que son miembros de este grupo.

**Figura 1.2. Proporción mundial del PIB, GERD, investigadores y publicaciones en los países del G20 del año 2009 y 2013**



Fuente: UNESCO, 2015.

Por lo anterior, se reconoce que, aunque los países de América Latina han dado grandes pasos en términos de acceso a la educación, movilidad científica y producción científica, aún son pocas las universidades que han aprovechado la competitividad impulsada por la tecnología (UNESCO, 2015).

Las Instituciones de Educación Superior (IES) en América Latina están viviendo las tendencias globales que impactan a la educación superior, pero al mismo tiempo enfrentan desafíos específicos fruto principalmente de las diferencias sociales y económicas de la región: el gasto por alumno es mucho menor que en los países desarrollados; la educación privada es predominante, debido a que la educación pública no satisface la demanda social masiva; las empresas privadas se encuentran invirtiendo en esta industria, llegando a una comercialización y mercantilización extrema; la llegada de universidades privadas que en su país de origen operan como universidades públicas; una reducción severa de los recursos financieros gubernamentales; la investigación científica es escasa; pocos países ofrecen programas de becas o préstamos para que la educación sea posible para los sectores de la sociedad económicamente más bajos; los planes de estudio son subdesarrollados, la falta de materiales de enseñanza y los profesores son poco cualificados; la escasa producción de graduados de doctorado y posdoctorado; la falta de oportunidades de empleo para jóvenes investigadores; la mala evaluación en varias clasificaciones de competitividad internacional; y el auge de mecanismos de evaluación y acreditación (UNESCO, 2013; Segre, 2010; Serdar, 2010; Kinser y Levy, 2007; Donoso y Crittenden, 2008; Murakami y Blom, 2008; Laus y Morosini, 2005; Mullin et al., 2000).

Las IES en Latinoamérica, al igual que las universidades del resto del mundo, enfrentan la necesidad de adaptarse a un panorama educativo y social que se transforma rápidamente, en el que la tecnología es a la vez la causa principal del cambio y una herramienta para hacerle frente (Shoham y Perry, 2009). El incremento de las expectativas de los *stakeholders* (en particular los estudiantes y los gobiernos); la calidad y requisitos de desempeño; y los ambientes de educación competitivos han presionado a las universidades de todo el mundo a adoptar nuevas estrategias con el fin de mejorar su desempeño (Fisher, 2006; Annicchiarico et al., 2003).

Los sistemas de educación superior tienen una contribución vital en términos de acceso a la sociedad de la información. Para avanzar hacia una sociedad del conocimiento, los países de Latinoamérica deben masificar sus sistemas de educación, fortalecer sus capacidades científicas y tecnológicas y hacer mejores relaciones con la sociedad (UNESCO, 2014).

**Por lo anterior, al ser las TI impulsoras del desarrollo, es primordial estudiarlas en América Latina para que las IES de la región puedan aprovecharlas para mejorar su competitividad internacional.**

De acuerdo a EDUCAUSE (2012), las universidades dedican aproximadamente el 5% de sus gastos totales en TI, motivo por el cual se considera un área estratégica y de atención para los gestores de las universidades (Rectores, Vicerrectores, Directores, etc.). Las IES afrontan problemas al proveer las TI que soporten las actividades de educación, investigación y desarrollo (Mircea y Andreescu, 2011). Esto es debido a que se reconoce que tienen necesidades administrativas únicas porque tiene un componente que no se encuentra en otras organizaciones, los estudiantes (Pollock y Cornford, 2004). Además, las universidades comparten características y valores que hacen compleja la implementación de TI (Pennock y Bunt, 2005): son instituciones antiguas que han preservado su estructura medieval que las hace excesivamente resistentes al cambio; la consulta a las áreas académicas se traduce en decenas de comités, lo que afecta la eficacia en la toma de decisiones; la autonomía es un valor central de la universidad, pero también depende de los departamentos, facultades y profesores; y la gestión no tiene un lugar alto en la estima de la academia.

Los Sistemas de Información (SI) incluyen hardware, software, datos, procedimientos y recursos humanos. La interacción entre estos cinco componentes produce información que permite a las instituciones mejorar su eficiencia y eficacia (Skoumpopoulou y Nguyen-Newby, 2015). Asimismo, los SI son implementados para integrar un sistema de aseguramiento de calidad con la administración de procesos para mejorar el éxito y producir información valiosa (Kahveci et al., 2012). Los SI y TI juegan un papel importante, dado que al ser implementados aseguran la administración de los procesos y producción de información para la toma de decisiones.

En la literatura existen ejemplos de proyectos de SI donde el 50% de las implementaciones estuvieron fuera de presupuesto y tiempo (King, 2002); las implantaciones tuvieron altos niveles de fracaso entre el 60% y 90% (Xu et al., 2010); y presentaron una serie de problemas que se produjeron únicamente en las universidades (von Hellens et al., 2005); por lo que es importante minimizar la probabilidad de fallo en el sector de educación superior (Abugabah y Sanzogni, 2010).

Poca investigación se ha realizado en los ambientes de universidades, comparados con otros ambientes, que pueda ayudar a los gestores de las universidades como guía para identificar los

requerimientos necesarios para tener proyectos de SI exitosos (Aldayel et al., 2011; Rabaa'i et al., 2009). Esta es una de las temáticas que aborda esta Tesis Doctoral.

**Los SI en educación superior han sido poco estudiados en Latinoamérica, lo cual representa una necesidad para los gestores de las universidades, por lo que es muy importante identificar las características y factores críticos de éxito para la implementación de SI para minimizar la probabilidad de fallo en el sector.**

Dado que la competitividad internacional es importante para las universidades de Latinoamérica, los temas de rankings internacionales y acreditaciones institucionales nacionales e internacionales están ganando una gran importancia entre los principales objetivos estratégicos que buscan los gestores de las universidades de la región. Los rankings universitarios brindan un impulso para que las instituciones académicas mejoren su desempeño (Hasan, 2013; Marginson y Van der Wende, 2007) y son un reflejo de su calidad institucional global (Docampo, 2008). Las acreditaciones institucionales internacionales sirven como medio para obtener legitimidad en el campo global de la educación superior “calidad por asociación” (Blanco-Ramírez, 2015), mientras que las acreditaciones institucionales nacionales son un mecanismo para la aprobación de la operación de universidades o para la revisión de sus operaciones para alcanzar una mayor homogeneidad en los niveles de calidad (Fernández-Lamarra, 2003). Los SI proveen la tecnología que las universidades necesitan para generar evidencia que permita dar seguimiento a la gestión, apoyar los procesos académicos, analizar la información para medir los resultados y apoyar la toma de decisiones al participar en los procesos de acreditación y posicionamiento en los rankings internacionales. Es por esta razón que es importante identificar los SI, los estándares de calidad, los indicadores de gestión y medir el éxito de la implementación de los SI que tienen un efecto positivo en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales y para la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional para que sirvan como guía para que los líderes de las universidades puedan enfocar sus esfuerzos institucionales y lograr los objetivos estratégicos que busquen en su institución. Estos temas son los que abordará este trabajo de Tesis Doctoral.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación nació a partir de la necesidad identificada por la Doctoranda al haber asesorado a más de 50 universidades en Latinoamérica, donde continuamente los gestores de las

universidades manifestaban el deseo de conocer las TI, los SI e indicadores de gestión que les permitieran administrar eficientemente su institución y lograr sus objetivos estratégicos, dado que no existían modelos que pudieran ser tomados como referencia en Latinoamérica que consideraran las particularidades y necesidades de la región, por lo que continuamente tenían que hacer referencia a las prácticas de las universidades estadounidenses, siendo difícil implementarlas.

Se hizo evidente la necesidad de profundizar en el tema de los SI a través de la identificación de los Factores Críticos de Éxito (FCE) en la implementación de SI en el ambiente de educación superior para conocer las particularidades de este tipo de proyectos y las características de las universidades de Latinoamérica, seleccionándose el SI Enterprise Resource Planning (ERP) por ser el más utilizado por las IES, además de ser el mejor documentado en la literatura (Bingi et al., 1999; Frantz et al., 2002; Umble et al., 2003; Rabaa'i, 2009; Rabaa'i et al., 2009; Ram y Corkindale, 2014; Davenport, 1998; Pollock y Cornford, 2004; Abugabah y Sanzogni, 2010; Powel y Barry, 2005), donde muy poca investigación se ha realizado en un ambiente universitario, comparado con otros ambientes como los empresariales (Nielsen, 2002; Aldayel et al., 2011).

La alineación entre los gestores de la universidad y las áreas de TI es indispensable para que se logren los objetivos estratégicos, por lo que es imprescindible que los líderes ejecutivos y líderes de TI trabajen para que el plan estratégico de TI se alinee con el plan estratégico institucional en donde las áreas de la universidad trabajen de manera coordinada con TI (Graves, 2005; Voloudakis, 2005). Indudablemente las TI son la base para que las universidades integren un sistema de aseguramiento de la calidad con la administración de procesos para mejorar el éxito, medir y mejorar su desempeño institucional y producir información valiosa (Graves, 2005; Kahveci et al., 2012). Las TI facilitan los procesos de creación, intercambio y difusión de la información en las IES (Titthasiri, 2000; Azizi Ismail et al., 2007; Altbach y Knight, 2007) en un ambiente global dado que proporcionan una infraestructura tecnológica confiable capaz de administrar información que apoya el logro de las iniciativas estratégicas (Pircher y Pausits, 2011). Las TI son fundamentales para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación en las universidades modernas (McRobbie y Palmer, 2001; Rowley, 1997).

De acuerdo a Blanco-Ramírez y Berger (2014), los temas que han recibido una creciente atención de los responsables de las políticas y líderes de educación superior en Latinoamérica para dar respuesta a los desafíos de la globalización son: la posición en los rankings internacionales,

obtener acreditaciones institucionales, contar con una mayor calidad, mejorar su reputación internacional y su rendición de cuentas.

Los rankings globales tienen implicaciones geográficas, ya que reflejan la posición, no sólo de las universidades, sino también indirectamente de los países y regiones (Erkkilä, 2014), lo que explica su importancia para las universidades. América Latina está fuera del mapa de los rankings globales (Jöns y Hoyler, 2013). De acuerdo al ARWU (2015), sólo 11 de las 500 mejores universidades del mundo están en esta región; Scimago (2015) indica que únicamente hay 10 universidades de este continente dentro de las mejores 400; THE (2015) señala que 2 universidades aparecen en las 100 más sobresalientes; y Webometrics (2015) indica que las universidades de la región tienen poca presencia en Internet en donde solamente 9 de las 200 top universidades aparecen en este ranking.

Asimismo, durante la década de los 90, la mayoría de los países latinoamericanos establecieron organismos y mecanismos para el aseguramiento de la calidad y acreditación (Lau y Morosini, 2005), lo que ha ayudado a varios países a limitar la proliferación de nuevas universidades y a alcanzar una mayor homogeneidad en los niveles de calidad (Fernández-Lamarra, 2003). Los procesos de acreditación institucional son utilizados como mecanismos para la aprobación de nuevas universidades o para la revisión de sus operaciones. La acreditación se orienta a fortalecer el papel de la autorregulación en la gestión de las instituciones, haciendo más transparente la diversidad de la oferta ante la sociedad; promoviendo mejores resultados en todo el sistema; al mismo tiempo que constituye una oportunidad para los líderes de educación superior de demostrar la calidad de sus instituciones (Blanco-Ramírez, 2015; Rodríguez-Ponce et al., 2009; Altbach y Knight, 2007).

La implementación de las TI y SI ha crecido debido a que las universidades en Latinoamérica necesitan generar evidencia que permita dar seguimiento a la gestión, a los procesos académicos, analizar la información para medir los resultados y apoyar la toma de decisiones al participar en los procesos de rankings internacionales y acreditaciones institucionales (Rodríguez-Ponce et al., 2012; Petersen, 2012; Altbach, 1998; Biddle, 2002; Seeman y O'Hara, 2006; Magal y Word, 2012). Es por lo tanto necesario identificar los SI y estándares de calidad que tienen un impacto en que las IES aparezcan en un ranking internacional u obtengan una acreditación institucional nacional o internacional. Dado que esta Tesis Doctoral es pionera en este tipo de investigaciones,

se espera que sirva de base para que los gestores puedan decidir sobre qué SI y estándares de calidad deben implementar para alcanzar sus objetivos estratégicos.

La complejidad que conlleva analizar y estructurar la diversidad de indicadores de gestión para las IES radica en que el uso de los mismos no es únicamente una actividad técnica o neutra, sino que supone juicios de valor y responde a una serie de objetivos predeterminados (Consejo de Universidades, 1999). Unos indicadores de gestión evalúan solamente la docencia, otros la investigación, otros la transferencia de los resultados de investigación, etc. aportando diferentes inputs y outputs (Palomares-Montero et al., 2008). Es por esto, que los gestores de las universidades tienen una necesidad de contar con indicadores de gestión que les permitan lograr sus objetivos estratégicos dado que no existe un modelo de indicadores único que pueda utilizarse globalmente. Es por esta razón, que es importante analizar los indicadores de gestión que las universidades en Latinoamérica han implementado y que monitorean para identificar si existe un impacto positivo entre éstos y el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales o la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional, dado que esto permitirá a los gestores de las universidades identificar los indicadores que deben implementar dependiendo de los objetivos estratégicos que quieran alcanzar.

Por último, una vez conocidos los FCE para implementar los SI en las IES; los SI, estándares de calidad e indicadores de gestión que tienen un impacto positivo en la posición que ocupan las universidades en los rankings internacionales y en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional; es ahora necesario identificar si una implementación exitosa de los SI tiene un efecto en el lugar que ocupa una universidad en los rankings internacionales o la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.

El modelo DeLone y McLean (1992) ha sido ampliamente validado, aplicado y ampliado en muchos campos y contextos diferentes, tales como en sistemas de comercio electrónico “e-commerce” (Molla y Licker, 2001); SI de memoria organizacional (Jennex et al., 1998); planificación de recursos empresariales (Bernroider, 2008); la industria de la salud (Skok et al., 2001); la gestión de relaciones con los clientes (Avlonitis y Panagopoulos, 2005); los sistemas de planificación de recursos empresariales en China (Zhang et al., 2005); la comunidad en línea (Lin y Lee, 2006); sistemas de administración electrónica “e-Government” (Wang y Liao, 2008); y sistemas ejecutivos (Roldán y Leal, 2003), entre otros.

El modelo se ha aplicado en muchos campos diferentes (Petter et al., 2008), también ha recibido atención en el campo de educación superior: para medir el éxito en la implementación de los sistemas de e-Learning (Wang et al., 2007; Holsapple y Lee-Post, 2006; Freeze et al., 2010; Ozkan y Koseler, 2009; Hassanzadeh et al., 2012); Learning Management Systems (LMS) (Klobas y McGill, 2010; Eom, 2012; Mtebe y Raisamo, 2014); y el uso de portales (Masrek, 2007; Ainin et al., 2012). Es importante resaltar que ninguno de estos estudios se ha conducido en universidades en Latinoamérica; se ha evaluado para medir el éxito de todos los SI implementados en las universidades; no se ha asociado su relación con los rankings internacionales y las acreditaciones institucionales, cuestiones que esta Tesis Doctoral analiza.

Por lo anterior, las universidades en Latinoamérica, necesitan que se las oriente y aporte el conocimiento sobre los efectos y beneficios que tiene el uso de los SI y TI para que puedan ayudarles en su gestión, en la mejora de su competitividad y desempeño institucional. Es por eso que, en esta Tesis Doctoral, se estudian en primer lugar los FCE para la implementación de SI en IES en Latinoamérica. En segundo lugar, dado que el posicionamiento en los rankings internacionales y las acreditaciones institucionales nacionales e internacionales son unos de los principales objetivos estratégicos de los gestores de las universidades, se analizan los SI y estándares de calidad que tienen un efecto positivo en el logro de los mismos. Se estudian también los indicadores de gestión que las IES han implementado en Latinoamérica y se mide si tienen un efecto positivo en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales y para la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional. Por último, utilizando el modelo de DeLone y McLean, se evalúa el éxito de la implementación de los SI en las universidades de Latinoamérica, analizando el impacto que tienen en el lugar que ocupan en los rankings internacionales o en la obtención de acreditaciones institucionales nacionales o internacionales, realizando un trabajo pionero en este ámbito de investigación en las IES en Latinoamérica.

Se debe señalar que esta investigación se ha llevado a cabo en las universidades de Latinoamérica de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Perú y Puerto Rico. Además de entrevistas a expertos que radican en Estados Unidos y España que han participado en proyectos en Latinoamérica.

### 1.3. OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es realizar un estudio científico riguroso de los SI y TI de las IES de Latinoamérica dado que éstas apoyan a la gestión, la mejora de su desempeño institucional y su competitividad internacional.

De este objetivo global se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los FCE en la implementación de SI en las IES, desde la perspectiva de la implementación de los sistemas ERP en Latinoamérica.
- Identificar los SI y estándares de calidad que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en los rankings internacionales y en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.
- Identificar los indicadores de gestión que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en los rankings internacionales y en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.
- Estudiar el éxito en la implementación de SI en IES de Latinoamérica utilizando el modelo de DeLone y McLean para identificar si existe una relación con la posición que ocupan las universidades en los rankings internacionales y en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.

Todo lo anterior busca que esta Tesis Doctoral facilite a las universidades y principales gestores un entendimiento acerca de los factores que tienen que considerar en implantaciones de SI y TI en Latinoamérica para que los proyectos sean exitosos, así como identificar los SI, estándares de calidad y los indicadores de gestión que les permitan obtener o mejorar la posición de sus instituciones en los rankings internacionales, así como lograr una acreditación institucional nacional e internacional.

## **1.4. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo del presente trabajo seguirá la siguiente estructura:

En el primer capítulo, se presenta el trabajo de investigación, el área de estudio, su justificación, los objetivos que se pretenden alcanzar, y la estructura de los capítulos que comprenden esta Tesis Doctoral.

En el capítulo segundo se hace un acercamiento al estado del arte en los temas que se estudian en esta investigación. Primeramente, se presentan los FCE en la implantación de SI, profundizando en los sistemas ERP. Posteriormente, se plantea la situación general de los SI, los estándares de calidad y los indicadores de gestión implementados en las universidades. Por último, dentro de este capítulo, se introducen las características principales del modelo de DeLone y McLean para evaluar el éxito de la implementación de los SI.

En el tercer capítulo, se realiza una investigación de los FCE en la implantación de SI en las IES, el cual analiza desde la perspectiva de expertos en la implementación de sistemas ERP en universidades, los factores críticos necesarios para que los proyectos de implantación de SI sean exitosos en las IES, e introduce como limitaciones y futuras líneas de estudio el tema de acreditación institucional. Siendo un importante tópico para las IES de Latinoamérica, reconociéndolo como una de las principales razones que hacen que las universidades decidan implementar e invertir en los sistemas ERP, haciendo evidente la necesidad de medir el impacto que tiene la implementación de los mismos en los procesos de acreditación.

En el cuarto capítulo, se estudian los SI y los estándares de calidad y su contribución a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales y obtengan una acreditación institucional nacional o internacional. Lo anterior se realiza mediante una encuesta a Directores de Sistemas de Información de diferentes países latinoamericanos.

En el capítulo quinto, mediante una encuesta a los principales gestores de las universidades (Rectores, Vicerrectores Académicos, Vicerrectores Financieros, Directores Financieros y Directores Académicos), se identifican los indicadores de gestión que miden las universidades de Latinoamérica que ocupan un lugar en los rankings internacionales y que han obtenido una acreditación institucional nacional e internacional, así como los elementos de éxito de los SI que efectivamente tienen un efecto en estos objetivos estratégicos de las IES.

Por último, en el capítulo sexto se presentan las conclusiones obtenidas en la investigación en relación a los objetivos propuestos. Se sintetizan las aportaciones de esta investigación para la comunidad académica y para las instituciones de educación superior. Además, se señalan las limitaciones a las que está sujeto el presente trabajo y se plantean las futuras líneas de investigación.

Se concluye con la bibliografía consultada para la elaboración de la Tesis Doctoral.

## **CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE**

---



## 2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se hace un acercamiento al estado del arte de los temas que se estudian en esta Tesis Doctoral, pretendiendo no realizar una revisión significativa y exhaustiva de la literatura existente, sino más bien hacer una contextualización con carácter general de estos tópicos, debido a que la revisión de la literatura se ampliará más específicamente en los capítulos siguientes como se describe a continuación.

En el capítulo tercero, se hará una revisión de la literatura de la educación superior en Latinoamérica, en donde también se presentarán los estudios existentes acerca de los Factores Clave de Éxito (FCE) en la implementación en las Instituciones de Educación Superior (IES). En el capítulo cuarto, se examinarán los rankings internacionales y las acreditaciones institucionales que tienen las universidades en América Latina. Finalmente, en el capítulo quinto, se profundizará en las investigaciones de los indicadores de gestión y en el estudio del modelo de DeLone y McLean para medir el éxito de los Sistemas de Información (SI) en las IES de la región.

## 2.2. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Para iniciar con esta investigación de los SI en las IES, se realiza una revisión actual de los FCE en la implementación de sistemas de Planificación de Recursos Empresariales - *Enterprise Resource Planning* (ERP) - por sus siglas en inglés.

Los sistemas ERP son paquetes de aplicaciones de *software* de gran escala, en tiempo real, integrados de uso operacional, para almacenaje de datos, y una transmisión poderosa de datos utilizando una moderna tecnología de información para soportar los procesos, flujos de información, reportes, y análisis de negocios en organizaciones complejas (Seddon et al., 2010).

La idea detrás del *software* de ERP es integrar las funciones de negocio en una sola base de datos en línea. Uno de los puntos clave de venta de los sistemas ERP es que ofrecen la integración en toda la empresa, incluyendo Recursos Humanos, Contabilidad, Producción, Gestión de Materiales, y todos los demás módulos de negocio (Davenport, 1998).

En Estados Unidos de acuerdo a Swartz y Orgill (2001), algunas IES gastaron más de 20 mil millones de dólares en implementaciones de estos *software* complejos que son proyectos que puede tomar dos, tres o más años en implementación. En Latinoamérica las inversiones son menores y sin embargo significativas para el presupuesto que en general maneja una universidad, por lo que son pocas las instituciones que pueden realizar estos proyectos y predomina actualmente el uso de sistemas de desarrollo propios *-legacy systems-*.

King (2002) realizó estudios para evaluar los ERP en educación superior y sus beneficios, estos estudios concluyeron que los sistemas ERP se implementaron para mejorar los servicios a los estudiantes, profesores y personal. En Australia, un estudio conducido por von Hellens et al. (2005), encontró que muy pocos proyectos de implementación de ERP fueron exitosos. Esto incrementa la importancia de minimizar el fracaso de ERP en el sector de la educación superior (Abugabah y Sanzogni, 2010).

Pollock y Cornford (2004) sugieren que las universidades comparten similitudes con las organizaciones manufactureras, pero reconocen que las universidades tienen necesidades administrativas específicas y únicas. Los sistemas ERP tradicionales atienden funciones empresariales básicas de administración, tales como aplicaciones de Recursos Humanos, Finanzas, Operaciones, Logística, Ventas y Marketing. Sin embargo, el sector de las IES requiere sistemas únicos para: la administración escolar, la administración de cursos, los requerimientos de instalaciones (horarios), y otras aplicaciones que no son parte del ERP tradicional. Existe un reconocimiento explícito del porqué las universidades son diferentes: tienen un componente que no se encuentran en otras organizaciones, los estudiantes.

A pesar de ello, las diferencias entre las universidades y las organizaciones son aparentes. Las universidades utilizan los sistemas ERP para fines académicos, mientras que las organizaciones utilizan los sistemas ERP para fines comerciales. Además, un sistema ERP es más crítico en el sector de la educación superior ya que la facultad, el personal y los estudiantes, interactúan con las principales actividades educativas y administrativas a través del ERP (Abugabah y Sanzogni, 2010).

Duderstadt et al. (2002) señalan que las IES siempre han sido partidarias de TI, y proactivas adoptadoras de los avances de tecnología. Las IES están haciendo inversiones significativas en los sistemas ERP para mejorar los procesos de negocios institucionales. Sin embargo, se ha afirmado

que entre el 60% y el 80% por ciento de todos los sistemas ERP no cumplen los resultados previstos, mientras que otras implementaciones no mejoraron el rendimiento con los usuarios, que explícitamente expresaron su descontento con el rendimiento (Mehlinger, 2006).

Los sistemas ERP se han convertido en un hecho en la vida de la educación superior. En el 2002, el estudio del Center for Applied Research (ECAR) estimó que la educación superior había gastado cerca de 5 mil millones de dólares en los sistemas ERP. Los sistemas ERP se han implementado para mejorar los servicios para los estudiantes, profesores y personal. Sin embargo, el 50% de estas implementaciones se estuvieron fuera de presupuesto y de la línea de tiempo programada para el proyecto (King, 2002).

En las IES, las circunstancias que las llevaron a moverse hacia un sistema ERP incluyen: una estructura desorganizada de base de datos; la dificultad en la presentación de informes e intercambio de información; una dependencia de los procesos manuales e intervenciones humanas; los problemas en la prestación de servicio al cliente sin fisuras entre oficinas; la dificultad para cumplir con los requisitos de presentación de informes; una fuerte dependencia del personal del centro de cómputo; la falta de capacidad para la mejora de los procesos; poca habilidad para proporcionar servicios a los estudiantes, entre otros. Los sistemas ERP prometen aumentar la eficiencia operativa, mejorar el servicio al cliente y ayudar a cumplir las reglas de negocio de la institución (Powel y Barry, 2005).

Existen muchas razones que atraen a las universidades a implementar los sistemas ERP que incluyen: las tendencias mundiales, el crecimiento del número de estudiantes, el entorno competitivo de calidad y requisitos de desempeño de la educación. Éstos requieren que el sector de la educación superior evolucione y reemplace los sistemas de gestión y administración existentes con los sistemas ERP que proporcionan muchas herramientas de gestión y facilitan que se garantice la eficiencia y accesibilidad para todos los interesados – *stakeholders* - (Rabaai, 2009; Abugabah y Sanzogni, 2010).

En respuesta a una serie de impulsores contextuales, la adopción mundial de sistemas ERP en las IES se ha incrementado sustancialmente en la última década, demanda que continúa creciendo, con las IES ahora como el principal mercado objetivo para los proveedores de ERP (Rabaa'i, 2009).

Los sistemas ERP se comercializan por muchos proveedores diferentes. Los tres más conocidos son SAP, JD Edwards y Oracle (PeopleSoft). Mientras ellos compiten entre sí en el mismo mercado, es importante tener en cuenta que sus sistemas difieren significativamente, cada uno con fortalezas y debilidades, que derivan de su respectiva historia de desarrollo individual. Ninguno de los sistemas es superior en todos los aspectos, cada uno apoya un negocio particular que se determina en gran medida por el ajuste de sus características de diseño con los requisitos de negocio del cliente (Rabaa'i et al., 2010).

En los últimos años las grandes empresas de ERP han invertido y desarrollado sistemas específicos para atender las funcionalidades requeridas en la administración académica y que contienen sus principales procesos: reclutamiento, admisión, registro de alumnos, cursos, matrícula, espacios físicos, profesores, cuentas por cobrar y graduación, entre otros. En Latinoamérica los ERP más importantes son Oracle con su ERP llamado PeopleSoft (Oracle, 2017); Ellucian con sus soluciones Banner y PowerCampus (Ellucian, 2017); SAP con su *software* Campus Solution (SAP, 2017) y la Oficina de Cooperación Universitaria con su ERP Universitas XXI (OCU, 2017).

En el sector de educación superior hay una creciente necesidad de explorar los FCE que conducen a una implementación exitosa de un sistema ERP, debido a que se ha prestado relativamente poca atención y son escasas las investigaciones que miden el éxito o fallo de los sistemas ERP en este sector (Rabaa'i et al., 2009). La práctica en implementaciones de ERP ha demostrado que hacer esta revisión provee un buen entendimiento de los elementos que contribuyen al éxito (o falla) y también dan una base sólida para planear estos proyectos porque dan una guía para saber en qué factores clave se deben enfocar.

Oakland (2014) define a los Factores Críticos de Éxito (FCE) como: “lo que la organización debe cumplir para lograr la misión mediante la examinación y categorización de sus impactos”. Verville y Bernadas (2005) aseguran que un sólo factor crítico por sí solo no garantiza el éxito de un proceso de adquisición de un ERP, sino que es una combinación de factores críticos lo que dará lugar a los resultados deseados.

Implementar un sistema ERP no es algo sencillo o libre de riesgos. De hecho, el 65% de los ejecutivos creen que los sistemas ERP tienen al menos una posibilidad moderada de dañar a sus empresas por problemas potenciales durante la implementación (Cliffe, 1999).

Por lo anterior, merece la pena examinar los factores que en gran medida determinan si la implementación tendrá éxito (Umble et al., 2003).

Los FCE en la implementación de sistemas ERP han sido ampliamente estudiados, debido a que su implementación supone un gran coste (Swartz y Orgill, 2001; von Hellens et al., 2005), además de que existe una alta probabilidad de fracaso (Xu et al., 2010; King, 2002).

Los FCE en las IES han sido poco estudiados (Nielsen, 2002; Aldayel et al., 2011) en comparación con otras empresas y no existe evidencia de haberse realizado estudios similares en Latinoamérica, por lo que es necesario orientar a los gestores de las IES que están a punto de iniciar en estos proyectos para apoyarlos en ser exitosos y así mejorar su gestión, competitividad y desempeño institucional.

### **2.3. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ESTÁNDARES DE CALIDAD EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

En la sección anterior se estudiaron de forma general los sistemas ERP al ser éstos los más implementados en las IES. A continuación, se revisa el estado de la cuestión de los SI y estándares de calidad que pueden ser implementados en las universidades dependiendo de sus principales procesos de gestión, complejidad y sofisticación de sus áreas de TI. El conocimiento de estos SI y estándares de calidad permitirá su utilización para analizar si tienen un impacto en la posición que tienen las universidades en un ranking internacional o en la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional.

#### **Sistemas de Gestión de Proyectos de I+D+i**

De acuerdo a Fernández-Martínez y Llorens-Largo (2014), para fomentar la utilización de las TI en el ámbito de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) es necesario analizar los medios técnicos de uso personal disponibles individualmente para cada investigador, los medios que serán necesarios para que el personal docente investigador pueda realizar sus tareas investigadoras, y que se centran básicamente en herramientas de trabajo colaborativo conocidas

como contenido abierto - *open content* -, auto-publicaciones - *self-publishing* - y repositorios digitales para investigadores y alumnos - *digital repositories for researchers and scholars* -.

Fernández-Martínez y Llorens-Largo (2014) indican que las herramientas TI son útiles para proporcionar servicios relacionados con la divulgación de la actividad investigadora de la universidad y de su personal docente investigador. Por ello, la divulgación de la actividad investigadora que se sirve de las TI, a través de variables como la recogida en la base de datos corporativa de la producción científica de los investigadores, la posesión de una página Web institucional por parte de los grupos de investigación o, finalmente, de una aplicación Web para la gestión de las actividades relacionadas con los congresos científicos, hacen esto posible.

Existen también ciertos servicios centralizados que son necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación tales como: la dotación de salas de videoconferencia profesional, las compras centralizadas de material informático para la investigación, la adquisición y gestión de licencias de *software* de investigación. Por el contrario, los servicios centralizados con menor presencia en las instituciones para Latinoamérica son los servicios de cálculo intensivo supercomputación - *grid-computing* - y la existencia de una consigna electrónica (alojamiento Web temporal de archivos, especialmente de gran tamaño), servicios no presentes en un 62% de las universidades de la región (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014).

UNIVERSITIC LATAM (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014) identificó que la colaboración de los responsables de las TI institucionales con los grupos de investigación de la universidad es muy baja en el caso de las universidades de Latinoamérica. Los resultados obtenidos plantean un espacio para la reflexión y permiten considerar el establecimiento de acciones de mejora que faciliten la cooperación entre los agentes internos de las universidades directamente vinculados con el desarrollo y puesta en funcionamiento de proyectos de TI.

### **Data Warehouse**

La herramienta que permite realizar una gestión automatizada del conocimiento es el Data Warehouse (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014). Un Data Warehouse es un sistema de conocimiento que está organizado en base a temas especiales, que permite que los datos y la

información del mismo tipo quede siempre conectada. Para las instituciones el Data Warehouse es utilizado para facilitar cuadros de mando para la Dirección.

Las universidades parecen darle una gran importancia al Data Warehouse, ya que la mayoría de las instituciones disponen de él o están implantándolo. Sin embargo, parece que el uso de sus indicadores para configurar un cuadro de mando aún se encuentra en una situación incipiente y en proceso de implantación (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014).

### **Website externo con información disponible en inglés**

La página de Internet Webometrics (2016) describe una serie de buenas prácticas para las universidades y centros de investigación a nivel mundial para conseguir una adecuada presencia en la Web, las cuales son:

**1. Asignación URL:** Cada institución debe elegir un nombre de dominio institucional único que pueda ser usado por todos los sitios Web de la institución.

**2. Crear contenidos:** Una gran presencia en la Web sólo es posible con el esfuerzo de un gran número de autores. La mejor forma de conseguirlo es permitir a una gran proporción del personal, investigadores o estudiantes, la posibilidad de convertirse en autores potenciales. Las personas individuales o equipos deben mantener sus propios sitios Web, enriqueciéndolos mediante la práctica del auto-archivo. El almacenaje de recursos externos puede ser interesante para terceros e incrementarla visibilidad como son: los sitios Web de conferencias; los almacenes de programas; las sociedades científicas y sus publicaciones; y las revistas electrónicas.

**3. Convertir contenidos:** Los recursos importantes que están disponibles en un formato no electrónico pueden ser convertidos a páginas Web muy fácilmente. La mayoría de las universidades tienen un gran registro de actividades que pueden ser publicadas de forma histórica en la Web. Otros recursos también son candidatos para la conversión, incluyendo los informes de actividades pasadas o las colecciones de fotos.

**4. Interconectado:** Si los contenidos no son conocidos (mal diseño, información limitada o lenguaje minoritario); son de baja calidad o el tamaño es escaso; el sitio probablemente recibirá muy pocos enlaces desde otras páginas. Medir y clasificar los enlaces que vienen de otras páginas

puede ser revelador. Las páginas deben contar con enlaces provenientes de la misma localidad, región, organizaciones parecidas, portales que cubran los mismos tópicos, etc. Es recomendable comprobar que no existan páginas huérfanas, es decir, páginas que no son enlazadas a otra.

**5. Lenguaje, especialmente inglés:** La audiencia Web es realmente global, luego no se debe pensar localmente. Versiones en otros lenguajes, sobre todo el inglés, son obligatorias no sólo para las páginas principales, sino para otras secciones seleccionadas, especialmente los documentos científicos.

**6. Ficheros y multimedia:** Aunque el html es el formato estándar para las páginas Web, algunas veces es mejor usar formatos de archivo como son el Adobe Acrobat .pdf o el MS Word .doc ya que permiten una distribución mejor de documentos. Los archivos PostScript son un formato popular en ciertas áreas (físicas, ingenierías, matemáticas), pero pueden ser difíciles de abrir, luego se recomienda proveer una versión alternativa en formato .pdf. El ancho de banda está creciendo exponencialmente, así que es una buena inversión archivar todos los materiales multimedia producidos en almacenes Web como: colecciones de videos, entrevistas, presentaciones, gráficos animados, e incluso fotos digitales, dado que podrían ser muy útiles a largo plazo.

**7. Diseños amigables para los motores de búsqueda:** Se recomienda evitar el cargo excesivo de menús de navegación basados en Flash, Java o JavaScript que pueden bloquear los motores de búsqueda. Las bases de datos e incluso páginas muy dinámicas pueden ser invisibles para algunos motores de búsqueda, así que es mejor utilizar directorios o páginas estáticas como una opción alternativa.

**8. Popularidad y estadísticas:** El número de visitas es importante, pero también lo es el monitorear de dónde vienen, su distribución y la forma por las que llegan a tu sitio Web. La mayoría de los analizadores de logs ofrecen una gran diversidad de tablas y gráficos que muestran los datos geográficos y demográficos relevantes.

**9. Archivado y persistencia:** Mantener una copia de material viejo o desfasado en el sitio Web debería ser obligatorio. En algunas ocasiones, la información relevante se pierde cuando el sitio es rediseñado o simplemente actualizado y no suele haber una forma fácil de recuperar las páginas desaparecidas.

**10. Estándares para enriquecer los sitios Web:** El uso de títulos con significado y meta-etiquetas descriptivas puede incrementar la visibilidad de las páginas. Existen algunos estándares como el de Dublin Core que pueden ser utilizados para añadir información de autoría, palabras clave y otros datos acerca de los sitios Web.

Por otro lado, Fernández-Martínez y Llorens-Largo (2014) indican que una página Web institucional por parte de los grupos de investigación apoya la divulgación de la actividad investigadora que se sirve de las TI, a través de variables como la recogida en la base de datos corporativa de los CV - *currículum vitae* - de los investigadores.

### **Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/EIS)**

Los DSS/EIS han existido desde hace más de una década, inicialmente como sistemas de soporte a decisiones (DSS por sus siglas en inglés) / sistemas ejecutivos de información (EIS por sus siglas en inglés), y en la actualidad con más frecuencia como componentes de EIS de ERP y Data Warehouse. Los DSS/EIS y sus derivados han sido siempre sistemas de alto riesgo, que ofrecen por lo general una sola oportunidad de implementarse exitosamente en la organización (Poon y Wagner, 2001).

Aunque los DSS/EIS y sus sucesores están supuestamente adaptados a las necesidades de información de los altos ejecutivos, pocos ejecutivos han hecho uso directo significativo de ellos. Fitzgerald y Murphy (1994) encontró que sólo el 32% de los usuarios de los DSS/EIS eran de nivel ejecutivo, por lo que la mayoría de los ejecutivos no evaluaron sus beneficios.

Los DSS/EIS han recibido una respuesta positiva por parte de los tomadores de decisiones de las universidades. Haciendo uso de las tecnologías de los DSS/EIS, se han adaptado para proporcionar apoyo a las decisiones en los contextos de educación superior, mediante la generación y presentación de la información, y los conocimientos pertinentes que son útiles en la toma de la decisión relativa, por ejemplo, la gestión de la admisión (Vohra y Das, 2011).

Fernández-Martínez y Llorens-Largo (2014) identificaron que en Latinoamérica los sistemas DSS/EIS son parte de una de las principales tendencias y expectativas del equipo de gobierno de

TI. Los autores indican que contienen sistemas de indicadores, su uso es estratégico, que brindan inteligencia de negocio y que apoyan el análisis de datos e información estadística.

### **Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando *Learning Management Systems* (LMS)**

Davis et al. (2009) mostraron que el inicio de las primeras empresas líderes en el desarrollo de LMS iniciaron en 1997, que eran en ese momento, Blackboard y Saba que desarrollaron sistemas LMS para ser utilizados a nivel de empresa basados en servidor, siendo éstos en ese tiempo los más avanzados sistemas. Los LMS comerciales tenían el propósito de crear materiales digitales para la enseñanza y el aprendizaje, para distribuir estos materiales a los usuarios, para gestionar los materiales de enseñanza y los datos de los usuarios y, en última instancia, para evaluar los conocimientos alcanzados por los usuarios en el final del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Berking y Gallagher (2011) definieron el alcance de los sistemas LMS como "una tecnología clave en cualquier momento y en cualquier lugar para el acceso a los contenidos de aprendizaje". En opinión del autor, el LMS se podría definir como un conjunto de plataformas de *software*, entregados a los usuarios por los instructores a través de Internet y mediante el uso de diversos medios de hardware, teniendo como finalidad la entrega en el menor tiempo posible de un alto nivel de conocimiento en un dominio, asegurando al mismo tiempo una gestión completa de todo el ciclo educativo, incluidos los datos y la información.

Los sistemas LMS pueden ser divididos en cuatro grandes familias (Dobre, 2015):

- 1) LMS propietarios (o comerciales).
- 2) LMS de código abierto.
- 3) LMS y basado en la nube.
- 4) LMS híbridos (usualmente desarrollados en casa).

Independientemente del tipo de LMS en uso por una IES, la interconexión entre las personas y el sistema se realiza electrónicamente (ordenador, tabletas, smartphones, redes móviles) y medios virtuales (Internet, computación de la nube, etc.).

Muchas IES han adoptado LMS para incrementar la calidad del aprendizaje, dotar a los alumnos con habilidades tecnológicas, animar a los alumnos a ser más interactivos, y para eliminar las limitaciones de tiempo y espacio en los procesos de instrucción (Al-Zaidiyeen et al., 2008; Alzamil, 2003; Chang, 2008).

En la siguiente tabla se presentan los sistemas LMS más utilizados por IES en los Estados Unidos.

**Tabla 2.1. Sistemas LMS más utilizados por IES en Estados Unidos**

	ANGEL	BbLearn	Canvas	D2L	Moodle	Sakai	Other
Instituciones	180	1.030	258	272	566	116	413
	6,3%	35,8%	9,0%	9,5%	19,7%	4,0%	14,4%
Número de alumnos	989.922	7.619.598	2.204.231	2.154.285	2.280.549	1.114.403	2.135.062
	5,8%	44,6%	12,9%	12,6%	16,5%	6,5%	12,5%

Fuente: Edutechnica, 2014

### **Portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (Intranet)**

Marqués-Graells (2001) indica que las TI y el Internet permiten aumentar la comunicación entre la universidad y el mundo extra-universitario (empresas, instituciones sociales, etc.). Sin embargo, un portal para alumnos, profesores, personal de administración y servicios permite que se publique información sobre cuestiones que puede ser de interés de la comunidad universitaria. Algunos de los principales servicios que se ofrecen en el Intranet de las universidades son:

- El plan docente de cada uno de los estudios ofertados, con el programa de las asignaturas, sistema de evaluación, orientaciones para su estudio y bibliografía.
- Espacio de apuntes y materiales de consulta, donde los profesores depositan a disposición de los estudiantes los apuntes de la asignatura y otros archivos informativos que puedan ser de su interés.
- Servicio de correo electrónico (Web mail) para facilitar la comunicación entre los profesores y los alumnos.
- Tablero de anuncios y calendario, para informar a los estudiantes de próximas actividades de la asignatura o de eventos relacionados con ésta.

- Servicio de *forums*, que permite crear debates donde los estudiantes, profesores y otros especialistas intercambian sus puntos de vista sobre determinados temas.
- Espacios e instrumentos para el trabajo colaborativo.
- Plantillas para la creación de pruebas objetivas por parte de los profesores, que serán accesibles a los alumnos desde Internet.
- Facilidades administrativas para los estudiantes: consultar sus calificaciones y realizar determinados trámites burocráticos, etc.
- Enlaces a otras páginas Web de la universidad (o de otras instituciones) que pueden ofrecer información y servicios del interés de los estudiantes.
- Servicios de videoconferencia que, por ejemplo, permitan “dialogar” en directo con especialistas que no pueden estar presentes. En algunas universidades que tiene instalaciones y estudiantes repartidos entre sus campus, los sistemas de videoconferencia permiten compartir algunas clases magistrales que se imparten desde cualquiera de sus centros con los demás centros de apoyo de los otros campus.
- Acceso a determinados servicios de la biblioteca de la universidad (o de otras instituciones).
- Asignación de un espacio Web a cada alumno, en el que pueden crear su propia página Web y almacenar algunos de sus trabajos.

Adicional a los servicios enlistados anteriormente, Forsstrom y Ham (2007) indican que en Intranet se cuenta con servicios para los empleados como reservaciones de espacios físicos, requisiciones de servicios de *media*, creación de trabajos para estudiantes, sistemas para solicitudes de mercadotecnia y servicios para reducir la impresión en papel. En el estudio que realizaron en el North Shore Community College encontraron que los principales beneficios de tener un portal fueron que reducían significativamente el soporte administrativo e incrementaban los servicios a los alumnos, profesores y administrativos.

### **Sistemas Customer Relationship Management (CRM)**

Los sistemas Customer Relationship Management (CRM) contienen una serie de prácticas que proveen una vista consolidada e integrada de los clientes a través de todas las áreas de negocio para asegurar que cada cliente reciba el más alto nivel de servicio (Karakostas et al., 2005).

En educación superior los estudiantes son los clientes. Algunas áreas que tienen contactos con los estudiantes son los procesos de registro, los servicios de expediente académico, la orientación profesional y los servicios de apoyo académico. Un SI con una iniciativa de CRM proporciona una vía rápida individualizada para complementar estas actividades que puede ser un fuerte incentivo para la selección de una institución en particular (Seeman y O'Hara, 2006).

Un sistema educativo de CRM proporciona una interacción con todos los puntos de contacto tradicionales con el estudiante como son: las admisiones, el registro, la ayuda financiera, etc., a través de un único sistema que facilita una comprensión más completa de la situación particular de cada estudiante (Grant y Anderson, 2002). Sin embargo, el uso de CRM se extiende a los administradores, profesores, exalumnos y donadores. En esta Tesis Doctoral se hace referencia exclusivamente al CRM para la administración de la información de los estudiantes.

### **Aplicaciones de gestión de procesos académicos y administrativos (ERP, *in house development*, etc.)**

Como se indicó anteriormente, los sistemas ERP son las mayores aplicaciones de *software* aprobadas por las universidades, junto con las inversiones muy importantes en su implementación (Abugabah y Sanzogni, 2010).

Las IES de todo el mundo han introducido sistemas ERP para automatizar e integrar sus procesos de negocio, incluyendo el reclutamiento, admisión, ayuda financiera, registros de los estudiantes, y la mayoría de los servicios académicos y administrativos (Ghuman y Chaudhary, 2012).

Los objetivos más comúnmente mencionados para la implementación de un sistema ERP incluyen: proporcionar una mejor información para la planificación y gestión de las IES; un mejor servicio a los profesores, estudiantes y personal; la reducción de riesgo de negocio; y, potencialmente, aumentar los ingresos y reducir los costes mediante una mayor eficiencia. Además, los sistemas ERP mantienen la promesa de eliminar el enfoque de *silos*, donde cada departamento mantiene sus propias bases de datos, y pasar a un sistema interdepartamental (King, 2002).

Debido al alto coste de los sistemas ERP y de su implementación, en Latinoamérica alrededor del 87,5% de los ERP son desarrollados y mantenidos en las universidades por las áreas de TI- *in house development*- de acuerdo a UNIVERSITIC LATAM (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014).

### **Inteligencia de Negocio (BI reporting dashboards)**

De acuerdo a EDUCAUSE (Grajek, 2014), la inteligencia de negocios - *Business Intelligence* (BI) por sus siglas en inglés - aparece como la primera tecnología estratégica debido a que las universidades están enfocándose en Analíticas (*Analytics*) administrativas y de aprendizaje. La inteligencia de negocios, a veces también conocido como "cuadros de mando de la empresa," se refiere en general a cualquier tablero o pantalla visual diseñada para transmitir información sobre el estado del negocio. Estos cuadros de mando muestran visualizaciones de datos, tales como tablas y gráficos con indicadores que monitorean los procesos de negocio de las actividades desde la matrícula y graduación hasta la financiación de la investigación y sus gastos, para contar con indicadores del estado de proyectos estratégicos.

El panorama actual de la educación superior está repleto de exigencias para mejorar la rendición de cuentas, incrementar la eficiencia y el control de costes. Al mismo tiempo, las TI hacen que sea más fácil recopilar y analizar la información para medir los resultados o para ayudar en la toma de decisiones (Rodríguez-Ponce et al., 2012). Por lo anterior, un componente clave de un programa de Analíticas consiste en primero identificar las cuestiones que deben ser respondidas y luego participar en un ejercicio de gestión de riesgos, incluyendo un análisis de coste / beneficio, para determinar si las Analíticas proporcionarán las respuestas o resultados esperados (Petersen, 2012).

De acuerdo a Van Barneveld et al. (2012) las IES comparten algunas de las mismas razones de negocio para la adopción de Analíticas: el aumento de la eficiencia financiera / operativa; la expansión de impacto local y global; el establecimiento de nuevos modelos de financiación durante un clima económico cambiante; y el responder a las demandas de una mayor responsabilidad. En la educación superior se están adoptando estas prácticas para asegurar el éxito organizacional en todos los niveles para responder a las preguntas acerca de retención, admisión, fondos y eficiencia

operacional. De acuerdo a los autores, los datos son utilizados en diferentes niveles de la institución para diferentes análisis, para diferentes razones y por diferentes personas. En la figura que se presenta a continuación se separan conceptualmente las distintas definiciones para los varios tipos de Analíticas que existen en educación superior.

**Figura 2.1. Modelo conceptual de Analíticas en Educación Superior**



Fuente: Van Barneveld et al., 2012

**Workflow (automatización de procesos y flujos de trabajo)**

La automatización de procesos y flujo de trabajo – *Workflow* - transforma los procesos de las universidades. Los *Workflow* se implementan en conjunto con un sistema ERP mejorando la eficiencia de los procesos de las universidades, por ejemplo, cuando un estudiante completa su forma de registro en línea, el *Workflow* automáticamente la enviará a una autoridad para que apruebe y firme (Olugbara et al., 2014). Frazier (2000) compartió un caso en la Washington State University (WSU) que renovó completamente su proceso de admisión con los objetivos estratégicos de brindar información por medio del autoservicio, procesamiento sin papel, y mejora de la inscripción. Los futuros estudiantes ahora pueden solicitar la admisión, ver informes de crédito de transferencia y dar seguimiento de su estado de admisión desde la Web. Todo esto debido a la implementación de una solución de *Workflow*. En la siguiente figura puede apreciarse la transformación que sufrieron los procesos hacia el estudiante como resultado de este proyecto.

**Figura 2.2. Transformaciones de procesos para el estudiante por implementación de *Workflow***

DE		A
Desconocimiento	➔	Fácil acceso a la información
Apoyo de Staff	➔	Autoservicio
8:00 a 5:00	➔	24 horas al día
Forma estándar	➔	Forma en Web hecha a la medida
Tiempo de correo	➔	Tiempo real
Cheque	➔	Pago electrónico

Fuente: Frazier, 2000

### Archivo documental

La gestión de los flujos de trabajo y documentales consiste en analizar la secuencia de tareas y documentos involucrados en la realización de un proceso de negocio, y en crear los mecanismos necesarios para que el tránsito de los documentos e información se lleve a cabo de la forma más automatizada posible de acuerdo a unas reglas definidas (Laudon y Laudon, 2000). En ocasiones, la gestión de los flujos de trabajo también se denomina gestión de los flujos de documentos.

De acuerdo a UNIVERSITIC LATAM (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014), 33,33% de las universidades en Latinoamérica tienen aplicaciones de archivo documental y un depositario de contenidos, por lo que es de esperarse que en los próximos años aumente el número de instituciones que cuenten con el mismo. Los archivos documentales se implementan frecuentemente con *Workflow* para la optimización de procesos.

### Tecnologías Móviles (*Mobile apps*)

La adopción de teléfonos inteligentes entre los adolescentes ha aumentado considerablemente y el acceso móvil a Internet es un fenómeno generalizado. Uno de cada cuatro adolescentes son usuarios de Internet, lo que indica que en su mayoría van en línea usando su teléfono y no utilizan algún otro dispositivo, como un ordenador o computadora portátil (Madden et al., 2013).

Los adolescentes entre 12 y 17 años de edad, una vez que llegan a la Universidad, ya están preparados para el uso de Internet, tienen conocimientos suficientes, conocen el significado de tecnología móvil, por lo que pueden familiarizarse en un corto tiempo en el uso de cualquier tipo de sistema basado en Internet (Dobre, 2015).

A medida que la educación superior se encuentra con cambios profundos y presiones, el apoyo al estudiante se convierte en un enfoque cada vez más importante. Los cambios, como el aprendizaje a través de dispositivos móviles tienen implicaciones significativas para el apoyo a los estudiantes que esperan estos modos de entrega de información y servicios (Moore y Shelton, 2013).

Alden (2013) encontró que los estudiantes quieren más aplicaciones móviles y recomienda que las IES implementen estrategias institucionales para dar prioridad a la implementación de las aplicaciones móviles.

Kissinger (2013) examinó las experiencias de aprendizaje social y móvil de los estudiantes utilizando libros móviles (*e-books*), encontrando que no sólo hacen ahorrar a los estudiantes en el coste de los libros, que también los libros electrónicos son útiles para el aprendizaje colaborativo y constructivista.

Las tecnologías móviles se encuentran en tercer lugar de las tecnologías estratégicas de acuerdo a EDUCAUSE (Grajek, 2014). Las aplicaciones móviles para aplicaciones empresariales generalmente se refieren a las aplicaciones de Internet que se ejecutan en dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes y que están diseñados para integrarse con todos los aspectos de las empresas y los procesos de una organización. Estas aplicaciones hacen posible el acceso a los recursos de toda la universidad (tales como catálogos de cursos, sistemas de información del estudiante y los sistemas de recursos humanos) y para llevar a cabo las transacciones de la universidad desde el dispositivo móvil. En la siguiente tabla se presenta el pasado cercano, presente y futuro cercano en el uso de Internet desde dispositivos móviles a nivel mundial. Es claro que el presente y el futuro pertenecen a las TI, en especial a las tecnologías móviles.

**Tabla 2.2. Penetración de los teléfonos móviles mundialmente**

<b>Penetración de los teléfonos móviles mundialmente por región, 2012-2017</b>						
<i>% de usuarios de Internet</i>						
	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Medio Este y África	88,9%	92,7%	94,0%	94,0%	95,0%	96,0%
Asia Pacífico	80,6%	83,9%	87,4%	90,0%	92,6%	93,9%
Europa Central y Este	47,8%	59,4%	72,4%	80,6%	86,6%	91,7%
América del Norte	51,7%	57,9%	64,3%	69,8%	74,4%	79,2%
Europa Oeste	46,1%	57,2%	67,8%	78,2%	85,0%	90,6%
América Latina	41,2%	51,8%	58,5%	65,0%	70,1%	75,2%
<b>Mundial</b>	<b>66,8%</b>	<b>73,4%</b>	<b>79,1%</b>	<b>83,6%</b>	<b>87,3%</b>	<b>90,1%</b>
<i>Nota: los usuarios de teléfono móvil de cualquier edad que accedan Internet desde un navegador móvil o una aplicación al menos una vez por mes; el uso de SMM/MSS es no considerado como acceso móvil de Internet</i>						

Fuente: MobiThinking, 2014

Puede apreciarse que actualmente Latinoamérica tiene una penetración de los teléfonos mundialmente del 70,1% siendo la región con menor penetración comparado con el 87,3% mundial.

### **Bibliotecas electrónicas**

Las TI están provocando que se avance hacia una reducción de la compra de información en la forma tradicional de libros y revistas a favor de un aumento de su alquiler mediante el acceso a bases de datos, revistas electrónicas y bibliotecas virtuales, nacionales o internacionales, a través del pago de una cuota y aprovechando las redes de telecomunicación de banda ancha. De esta forma, profesores y estudiantes tienen acceso a la información desde sus hogares, oficinas, laboratorios y otras localizaciones en las que se cuente con un ordenador conectado a la red (Gidumal, 2002).

Para conseguir que las TI se utilicen de forma eficiente como apoyo a la investigación, no basta con garantizar que todo investigador tenga acceso a un ordenador personal con conexión a Internet. Es necesario asegurar la asistencia técnica, unos horarios de servicio acordes con esta actividad, una conexión a Internet rápida, segura y fiable y una biblioteca accesible a través de Internet, de forma sencilla y con todos sus recursos a disposición del investigador sin obligar al mismo a trasladarse físicamente a la biblioteca para realizar los trámites.

De acuerdo a UNIVERSITIC LATAM (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014), el servicio universitario más personalizado es el préstamo en biblioteca, presente en un 87% de las instituciones de Latinoamérica.

### **Cloud interna / externa**

La tendencia observada durante los últimos años en la educación superior, es la transición de las universidades de ser universidades dedicadas a la investigación a estar en una continua actualización de la infraestructura de TI como base para las actividades educativas y de investigación de la ciencia (Mircea, 2010; Bozzelli, 2009). Con la evolución de la tecnología, el número de servicios que migran de forma tradicional a la forma en línea crece también. Para que estos servicios específicos proporcionen una forma adecuada deben encontrarse en línea, utilizando las tecnologías adecuadas, garantizando el acceso de un gran número de usuarios, a través de servicios de pago rápidos y seguros (Ivan et al., 2009). *Cloud Computing* ofrece a las universidades la posibilidad de concentrarse más en las actividades de enseñanza y de investigación, más que en los sistemas de configuración de TI y *software* complejos (McCrea, 2009), a través de una implementación de TI más rápida.

El potencial y la eficiencia de uso de *Cloud Computing* en la educación superior ha sido reconocido por muchas universidades, entre las que podemos mencionar la Universidad de California, Escuela de Ingeniería Eléctrica e Informática de la Universidad Estatal de Washington, las instituciones de educación superior del Reino Unido, África (Sultan, 2010).

En Latinoamérica de acuerdo a UNIVERSTIC LATAM (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014), *Cloud Computing* (*cloud* pública y privada) es una de las principales tendencias y expectativas de las TI del equipo de gobierno ocupado el número 10 en términos de prioridad enfocándose en supercomputación, virtualización, gestión de licencias de *software*, dotación de TI en los espacios comunes y aulas, e infraestructura de la red.

*Cloud Computing* ofrece muchos beneficios para las soluciones *e-learning* proporcionando la infraestructura, la plataforma y los servicios educativos directamente a través de los proveedores de nube y mediante el uso de la virtualización, almacenamiento de datos centralizada e instalaciones para el control de acceso a datos (Pocatilu et al., 2009).

*Cloud Computing* tiene un significado diferente para la gente que trabaja en las diferentes áreas de la informática. Básicamente es todo acerca de cómo los servicios se gestionan y entregan. Definitivamente funciona bajo el principio de las economías de escala a nivel de aplicación, *software* y *hardware*. Resulta en muchos beneficios, como el aprovisionamiento de servicios, reducción de costes y la utilización óptima de recursos. Los clientes no se encuentran tensos sobre la solidez y la continuidad de los servicios de *software* en caso de un aumento de la demanda de los servicios integrados en aplicaciones *cloud*. *Cloud* maneja la demanda elástica y los límites de escalabilidad hasta ir al infinito (Goel et al., 2011).

De acuerdo a Goyal y Goyal (2012), existen varios servicios *cloud computing* en su rol en el campo de la educación los cuales son:

- 1) ***Infraestructura como Servicio (IaaS) “Infrastructure as a Service”***: los clientes alquilan espacios de cálculo y almacenamiento. Este servicio proporciona una ayuda en el campo de la educación a los institutos educativos, ya que pueden acceder a un gran poder de cálculo sin necesidad de instalar nuevo hardware, por consiguiente, dan viabilidad en términos de coste. Un ejemplo de *IaaS* es *Amazon Elastic Cloud*.
- 2) ***Plataforma como servicio (PaaS) “Platform as a Service”***: el proveedor de servicios proporciona una plataforma para que los clientes puedan realizar el desarrollo de nuevas aplicaciones. *PaaS* le proporciona a los profesores y estudiantes una plataforma para ejecutar sus aplicaciones y entornos de programación; por lo tanto, no es necesario comprar el *software* y *hardware* y pueden utilizar la infraestructura de *cloud* para este propósito. *Google Apps Engine*, los servicios de datos relacionales de *Amazon* son algunos ejemplos de *PaaS*.
- 3) ***Software como Servicios (SaaS) “Software as a Service”***: este servicio tiene una gran aplicación en el campo de la educación. El cliente puede elegir el *software* de varias opciones dadas por el proveedor de servicios de acuerdo a su necesidad. Aquí se almacenan los datos, así como aplicaciones. Los maestros y los estudiantes tienen acceso a *software* en particular en función de su necesidad sin poner ninguna carga presupuestaria en el instituto. *Aplicaciones Educación de Google* y *Microsoft Live @ edu* son los mejores ejemplos de *SaaS*.

Además de los 3 modelos anteriores ampliamente estudiados, Mehak et al. (2014) apuntan a un cuarto modelo de servicio de *Cloud Computing* denominado ***Bases de Datos como Servicio (DBaaS) “Database as a Service”*** el cual evoluciona los sistemas de gestión de bases de datos

desde una arquitectura tradicional cliente/servidor - donde el propietario de los datos es el responsable de la gestión y de responder las peticiones de los usuarios - a una tercera parte de arquitectura, donde la gestión de los datos no es manejada por su dueño.

El uso de *Cloud Computing* en educación superior debe ser analizado tanto desde el punto de vista de los beneficios, riesgos y limitaciones que se presentan en la siguiente tabla (Mircea y Andreescu, 2011).

**Tabla 2.3. Principales beneficios y limitaciones del uso de *Cloud Computing* en educación superior**

Beneficios	Limitaciones
Acceso a las aplicaciones desde cualquier lugar.	No todas las aplicaciones corren en <i>cloud</i> .
Soporte para la enseñanza y el aprendizaje.	Riesgo relacionado a la protección de datos, seguridad y administración de cuentas.
<i>Software</i> libre o por pago.	Soporte organizacional.
Acceso las 24 horas de la infraestructura y el contenido.	Política de difusión y propiedad intelectual.
Abierto a un ambiente de negocios e investigación avanzada.	Seguridad y protección de información sensitiva.
Protección del ambiente para el uso de tecnologías verdes.	Madurez de soluciones.
Una mayor apertura de los estudiantes a nuevas tecnologías.	Falta de confianza.
Incremento de capacidades funcionales.	Adherencia a estándares.
Uso fuera de línea con más oportunidades de sincronización.	Velocidad / falta de Internet puede afectar los métodos de trabajo.

Fuente: Mircea y Andreescu, 2011

Después del análisis de beneficios y limitaciones, puede elegirse uno o más modelos de *Cloud Computing*. El National Institute of Standards and Technology (NIST) ha dado las siguientes definiciones para los modelos de despliegue de *cloud* (Goyal y Goyal, 2012):

- 1) ***Cloud privada***: el ambiente *cloud* trabaja exclusivamente para una institución en particular. Debe ser mantenida por la misma organización o por una tercera parte y puede existir en el campus o fuera del campus.
- 2) ***Cloud comunitaria***: varias instituciones pueden compartir la infraestructura de *cloud*. La *cloud* comunitaria provee soporte para una comunidad en particular que tienen el mismo interés (por ejemplo: misión, prerequisites de seguridad, etc.). Puede ser administrada por la institución o por una entidad externa y puede existir dentro o fuera del campus.
- 3) ***Cloud pública***: la infraestructura de esta *cloud* provee servicios al público en general o a un grupo sustancial. La propiedad de dicha *cloud* reside en la asociación que está ofreciendo los servicios *cloud*.
- 4) ***Cloud híbrida***: la *cloud* es una, dos o más *clouds* (privada, comunitaria, o pública) mientras que las distintas partes permanecen integradas institucionalmente o exclusivamente

tecnológicamente donde se faculta a la portabilidad de aplicaciones y datos. Por ejemplo, una *cloud* puede ser utilizada para ajustar la carga entre *clouds*, enviar datos o aplicaciones entre las mismas.

La decisión debe tener en cuenta las necesidades reales y estar alineada con la estrategia de la universidad como se muestra a continuación:

**Tabla 2.4. Tecnologías *Cloud* para Educación Superior**

<b>Tecnologías que provisionan <i>Cloud</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones <i>PaaS</i></li> <li>• Aplicaciones administrativas <i>enterprise</i> basadas en el <i>cloud</i></li> <li>• Correo electrónico para los profesores y staff</li> <li>• <i>Suites</i> de productividad <i>office</i> basados en <i>cloud</i></li> <li>• Servicios de seguridad basados en <i>cloud</i></li> <li>• Soluciones de video <i>streaming</i> basado en <i>cloud</i></li> <li>• Soluciones de voz basado en <i>cloud</i></li> <li>• Computación híbrida basado en <i>cloud</i></li> <li>• <i>IaaS</i></li> <li>• Soporte institucional para el almacenamiento en una <i>cloud</i> pública</li> </ul>	<b>Infraestructura y operaciones tecnológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento en una <i>cloud</i> privada</li> </ul>
	<b>Investigación y tecnologías de becas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HPC basado en <i>cloud</i></li> </ul>
	<b>Tecnologías para la enseñanza y aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones académicas basadas en <i>cloud</i></li> </ul>

Fuente: Grajek, 2014

Continuamos ahora con la revisión bibliográfica de otro de los temas abordados en esta Tesis Doctoral, los estándares de calidad. Éstos se conocen como una serie de mejores prácticas que están disponibles para ayudar a las organizaciones a mejorar su la rendición de cuentas, la gobernabilidad y la gestión de sus TI (Bhattacharjya y Chang, 2007). Los resultados del estudio UNIVERSITIC LATAM (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014) indicaron que los porcentajes de uso de los estándares de calidad de las universidades de Latinoamérica que participaron en la investigación fueron que el 81,25% de las instituciones latinoamericanas participantes en el estudio utilizan una metodología formal para gestionar el ciclo de vida de cada proyecto, proporción muy superior al 63% de las universidades del SUE. Adicionalmente, el 44% de las universidades de la muestra Latinoamérica utilizan una metodología propia para gestionar el ciclo de vida de sus proyectos de TI, y de forma residual PMBOK (25%), CMMI (3%) u otras (9%). En la siguiente tabla se presentan estos resultados con mayor detalle.

**Tabla 2.5. Estándares de calidad que están siendo utilizados en IES en Latinoamérica y SUE**

Estándar	Latinoamérica	SUE
ISO 9000	57%	22%
ITIL	53%	59%
PMBOK	52%	15%
ISO 27000	35%	25%
ISO 20000	30%	26%
COBIT	27%	9%
CMMI	23%	5%
VAL IT	10%	2%
MÉTRICA	10%	17%
ISO 38500	7%	17%
EFQM	3%	36%
MAGERIT	3%	26%
PRINCE2	0%	0%

Fuente: Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2014

A continuación, veremos a detalle en qué consisten cada uno de estos estándares de calidad y la manera en la que apoyan a las universidades.

### **PMBOK – Guía de los Fundamentos de la Administración de Proyectos “*Project Management Body of Knowledge*”**

La finalidad principal de la Guía del PMBOK es identificar el subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas (PMBOK, 2015). “Identificar” significa proporcionar una descripción general en contraposición a una descripción exhaustiva. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y las prácticas descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo, y que existe un amplio consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que existe un acuerdo general en que la correcta aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos diferentes. “Buenas prácticas” no quiere decir que los conocimientos descritos deban aplicarse siempre de forma uniforme en todos los proyectos; el equipo de dirección del proyecto es responsable de determinar lo que es apropiado para cada proyecto determinado. La Guía del PMBOK® también proporciona y promueve un vocabulario común para analizar, escribir y aplicar la dirección de proyectos. Este vocabulario estándar es un elemento esencial de cualquier profesión (Square, 2004).

---

**CMMI - Modelo de Madurez de Capacidades Integradas “*Capability Maturity Model Integrated*”**

Este modelo fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y el Instituto de Ingeniería de *Software* de la Universidad Carnegie Mellon en 1991. El modelo representa un marco integrador de diferentes etapas para la mejora de procesos de *software* consistente en cinco niveles de madurez de la evaluación del proceso (SEI-Software Engineering Institute, 2006). El nivel de madurez es el grado de mejora de procesos después de la consecución de todos los objetivos de un conjunto predefinido de áreas del proceso que apoyan esta mejora (Humphrey, 1989). CMMI es un modelo que identifica las fortalezas y debilidades en los procesos de desarrollo de *software* de una organización que construyen un consenso en torno a los problemas de desarrollo de *software* fundamental, no se centra en "cómo" las organizaciones deben hacer los "qué", sino que proporciona las herramientas necesarias para entender "qué hacer" con el fin de cumplir las mejores prácticas o confrontar los problemas del proceso (Jiang et al., 2004).

La interpretación del proceso de mejoramiento en la educación es la base de un modelo orientado tecnológicamente como CMMI que ofrece oportunidades de alineación con las principales prioridades de educación superior con las mejores prácticas de TI (Nelson, 2005). Estas prácticas permitirán agilidad en los procesos institucionales académicos permitiendo diseñar su política y definir su estrategia de implementación (Dounos y Bohoris, 2013).

**COBIT - Modelo de Objetivos de Control para la Información y Tecnología Relacionada “*Control Objectives for Information and Related Technology*”**

El Modelo de Objetivos de Control para la Información y Tecnología Relacionada (COBIT) ofrece prácticas eficaces a través de un marco que establece las actividades en una estructura organizada y flexible. COBIT permite a los administradores llenar la brecha existente para el control de problemas técnicos, riesgos y requerimientos del negocio controlando a las partes interesadas. Este marco permite la creación de políticas de gobierno y control de TI y las mejores prácticas en los diferentes niveles de la organización (Debreceeny, 2006).

Khther y Othman (2013), demostraron que la implementación de COBIT facilitó la reducción de costes en educación superior al hacer que las unidades de TI y las áreas de estrategia se alinearan ayudando a reducir las diferencias entre la administración de negocios y administración de TI.

### **ISO 9000 – Estándar de la Organización Internacional de Normalización “*International Standards Organization*” (ISO)**

La Organización Internacional de Normalización creó la serie de normas ISO 9000 de calidad en 1987. Las empresas que cumplen estos requisitos se enumeran en un registro de auditoría por una auditoría como una empresa ISO 9000. El objetivo de la ISO es promover el desarrollo de las normas en todo el mundo para mejorar la eficiencia operativa, la productividad y reducir los costes (Hutchens, 1991). La serie ISO 9000 tiene la intención de estimular el comercio, asegurando a terceros la capacidad de una organización para cumplir con las especificaciones y normas para realizar negocios. La atención se centra en el control del proceso básico de productos y servicios en relación con la calidad. Las normas no intentan certificar la calidad de un producto o servicio o si uno es mejor que otro (Lampercht, 1992); las normas se refieren al sistema de calidad de una organización.

Existen varias limitaciones de la norma ISO 9000 en la educación superior que han sido reportados por Ashworth y Harvey (1994), los cuales son:

- ISO 9000 no es una garantía de excelencia;
- Sobresatura la consulta;
- Sobresatura la burocratización;
- Mala interpretación y desilusión;
- La traducción de las normas cuando se aplica a los centros de enseñanza provoca confusión y consternación; y
- Se trata de una estrategia a corto plazo.

## **ISO 27000 - Estándar de la Organización Internacional de Normalización “*International Standards Organization*” (ISO)**

De acuerdo al directorio ISO 27000 (2016) - *ISO 27000 Directory* -, la norma ISO 27001 fue publicada en octubre de 2005, en sustitución de la antigua norma esencialmente BS7799-2. El objetivo de la norma en sí misma es proporcionar los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información “*Information Security Management System*” (ISMS). En cuanto a su adopción, es una decisión estratégica. Además, el diseño y la implementación del sistema de gestión de seguridad de la información de una organización están influenciados por las necesidades de la organización, los objetivos, los requisitos de seguridad, los procesos organizacionales, el tamaño y la estructura de la organización.

Es muy común que las universidades implementen modelos de madurez “*maturity models*” para la gobernanza en TI implementando estándares como COBIT, ITIL, ISO 27000 en lo relacionado a estándares de seguridad de la información, ISO 9000, CMMI y PMBOK (Valencia-García et al., 2013; Valencia-García et al., 2014).

## **ITIL - Librería de Infraestructura de TI “*Information Technology Infrastructure Library*”**

La Agencia Central de Informática y de Telecomunicación “The Central Computer and Telecommunication Agency” (CCTA) en el Reino Unido estableció ITIL en 1989 con el fin de mejorar su organización de TI (Sallé, 2004). El marco comenzó a ser ampliamente adoptado a mediados de 1990. En 2011, la CCTA fue absorbida por la Oficina del Reino Unido de Comercio Gubernamental “*Office of Government Commerce*” (OGC). El OGC es ahora responsable de la gestión de ITIL. ITIL también es apoyado por el Foro de Gestión de Servicios de TI “UK’s Office of Government Commerce” (itSMF). La biblioteca consiste en una colección de ocho libros donde las áreas cubiertas son: 1) la prestación de servicios, 2) el soporte de servicios, 3) la gestión de la infraestructura de TI, 4) la gestión de la seguridad, 5) la perspectiva comercial, 6) la gestión de aplicaciones, 7) la gestión de activos de *software* y 8) la planificación de poner en práctica la gestión del servicio. Un noveno libro fue añadido a esta colección que proporciona directrices de aplicación para las organizaciones de TI más pequeñas.

### **EFQM – Fundación Europea para la Administración de la Calidad “*European Foundation for Quality Management*”**

El modelo de excelencia EFQM fue establecido en 1998 por 14 grandes empresas europeas (Steed, 2002) y fue desarrollado inicialmente como un modelo para apuntalar el Premio Europeo a la Calidad “*European Quality Award*”, denominado Modelo Europeo de Excelencia Empresarial “*European Model for Business Excellence*”. Sin embargo, en los últimos años se ha visto un creciente número de organizaciones sin fines de lucro que están utilizando el modelo para mejorar sus actividades (Mi Park Dahlgaard, 2003). La mayoría de las universidades europeas han implementado EFQM como base para la medición de sus actividades (Steed, 2002; Tari, 2006; Boele et al., 2008; Spasos et al., 2008).

El modelo EFQM, similar a otras medidas de calidad, se centra en las necesidades del cliente y los atributos de calidad adoptados por los clientes. Los conceptos fundamentales que sustentan el Modelo EFQM de Excelencia son: la orientación a resultados; la orientación al cliente; el liderazgo y la constancia del propósito; la gestión por procesos y los hechos; el desarrollo y el desempeño; el aprendizaje continuo, la innovación y la mejora; el desarrollo de alianzas y la responsabilidad social corporativa (Arjomandí et al., 2009).

En España, el primer Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades en 1995, y el segundo plan en el año 2002, tuvieron el objetivo de establecer una serie de indicadores que dieran información sobre el nivel de calidad de los procesos, los productos y los servicios en los centros de educación superior. Tres guías de evaluación, conocidos como "protocolos", emergieron de estos planes: para la enseñanza, la investigación y la gestión, el último claramente inspirado en el modelo EFQM (Calvo-Mora et al., 2006).

### **ISO 20000 - Estándar de la Organización Internacional de Normalización “*International Standards Organization*” (ISO)**

No hay duda de que ITIL es el estándar más difundido en todo el mundo, y probablemente el más estudiado (Cots y Casadesús, 2013). La Organización Internacional de Normalización “*International Standards Organization*” (ISO) desarrolló un estándar para la gestión del servicio inspirado en ITIL en el 2005, cuando se decidió adoptar la norma anterior británica BS 15000

como norma internacional ISO 20000. Aunque su propósito no es explícito, la influencia de ITIL en la norma ISO 20000 es comúnmente aceptada (Cots y Casadesús, 2013). ISO 20000 es un estándar que permite definir los requisitos de un sistema de gestión de servicio. El nombre completo de la norma ISO / IEC 20000, dado que el estándar fue desarrollado conjuntamente por la ISO y la Comisión Electrotécnica Internacional “*International Electrotechnical Commission*” (IEC), pero es comúnmente aceptado tan sólo como ISO 20000.

La norma está compuesta por un conjunto de documentos, llamados partes. La primera parte define los requisitos del sistema de gestión de servicios, mientras que el resto de las partes son complementarios a ésta. Al igual que las otras normas ISO que definen los sistemas de gestión, la norma ISO 20000 es auditable y certificable. Esta característica proporciona un valor adicional a la norma y hace que sea posible afirmar que una organización efectivamente la están utilizando. Es por esto que un número creciente de organizaciones en todo el mundo la están adoptando y utilizando (Cots y Casadesús, 2013).

La norma ISO 20000 se ha aplicado en instituciones de educación superior en el diseño de un Modelo de Madurez de TI en conjunto con los estándares ISO 38500, ITIL, PRINCE 2 y COBIT (Valencia-García et al., 2013; Valencia-García et al., 2014).

## **MÉTRICA – Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de SI**

MÉTRICA es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de SI, promovida por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas del Gobierno de España para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos *software* en el ámbito de las administraciones públicas (Métrica, 2016). Esta metodología propia está basada en el modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo ISO/IEC 12207 (*Information Technology - Software Life Cycle Processes*) así como en la norma ISO/IEC 15504 SPICE (*Software Process Improvement and Assurance Standards Capability Determination*). Al igual que ISO/IEC 12207, MÉTRICA está orientada a procesos y, en su versión 3, estos procesos son:

- Planificación de SI (PSI).
- Desarrollo de SI (DSI). Debido a su complejidad, está a su vez dividido en cinco procesos:
  - Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).

- Análisis del SI (ASI).
- Diseño del SI (DSI).
- Construcción del SI (CSI).
- Implantación y Aceptación del Sistema (IAS).
- Mantenimiento de SI (MSI).

### **MAGERIT - Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos**

MAGERIT (2016) es la metodología de análisis y gestión de riesgos elaborada por el Consejo Superior de Administración Electrónica, como respuesta a la percepción de que la administración, y, en general, toda la sociedad, dependen de forma creciente de las TI para el cumplimiento de su misión. La razón de ser de MAGERIT está directamente relacionada con la generalización del uso de las TI, que supone unos beneficios evidentes para los ciudadanos; pero también da lugar a ciertos riesgos que deben minimizarse con medidas de seguridad que generen confianza.

Existen diferentes tipos de metodologías de gestión de riesgos, algunos de ellas emitidas por organizaciones profesionales como MAGERIT. El objetivo común de estos métodos es priorizar y estimar el valor de riesgo y proponer el plan de mitigación más adecuado para eliminar o minimizar ese riesgo a un nivel aceptable (Saleh y Alfantookh, 2011).

La gestión de riesgos de MAGERIT consta de dos pasos: el análisis del riesgo y el tratamiento del riesgo. La fase de análisis se divide en cuatro sub-fases: la identificación de los bienes primarios y secundarios; la identificación de amenazas; la determinación de los riesgos resultantes; y las salvaguardas aplicadas. Los activos principales de MAGERIT son: la información procesada y los servicios prestados. Las amenazas típicas se listan en un catálogo de elementos categorizados. Una evaluación basada en la tabla del impacto de la amenaza y la probabilidad permite la determinación del valor de riesgo resultante. Tal como se conoce a través de la inclusión de salvaguardias, la probabilidad de que el riesgo o sus efectos pueden reducirse. MAGERIT toma el nivel de eficacia y madurez de una salvaguarda en cuenta, que puede ser un factor crítico para la evaluación del riesgo y la determinación del impacto residual y los riesgos (Hommel et al., 2015).

## **ISO38500 - Estándar de la Organización Internacional de Normalización “*International Standards Organization*” (ISO)**

El objetivo de la norma ISO 38500 es proporcionar una estructura de principios para directores (incluidos los dueños, miembros del consejo, directores, socios y ejecutivos de alto nivel) para evaluar, dirigir y supervisar el uso de las TI en sus organizaciones. Esta norma proporciona una estructura para la gobernanza eficaz de las TI para ayudar a los que están en el más alto nivel de las organizaciones a entender y cumplir con sus obligaciones legales, reglamentarias y éticas relacionadas con el uso de las TI. La norma proporciona principios rectores para los directores de las organizaciones sobre el uso eficaz, eficiente y aceptable de las TI dentro de sus organizaciones (Nugroho, 2014). Es aplicable a todas las organizaciones, desde la más pequeña a la más grande, independientemente de la finalidad, diseño o propiedad (Nugroho y Surendro, 2013).

La norma establece seis principios de gobierno corporativo de las TI. Los principios expresan el comportamiento esperado para guiar la toma de decisiones. Los seis principios para el gobierno de la empresa son (Nugroho, 2014):

Principio 1: Responsabilidad

Principio 2: Estrategia

Principio 3: Adquisición

Principio 4: Rendimiento

Principio 5: Conformidad

Principio 6: Comportamiento Humano

El papel de la alta administración es proveer orientación en la forma de la planificación y la ejecución de las políticas en los procesos de negocio relacionados con las TI. La administración también evalúa las actividades relacionadas que se llevan a cabo con la participación de las TI. Esta evaluación concluirá con la evaluación del desempeño y el cumplimiento de las regulaciones y las políticas existentes como parte del proceso de seguimiento. Este proceso es necesario para asegurar que las actividades se llevan a cabo de acuerdo con la visión y la misión de la organización en donde se han establecido (Nugroho y Surendro, 2013).

En las instituciones de educación superior se utiliza el estándar ISO 38500 como marco para construir los sistemas de gobernanza de TI en conjunto con COBIT, ya que los componentes y los principios de una buena gobernanza en una universidad hacen referencia a estos dos modelos

permitiendo trasladar la visión, la misión, la dirección estratégica, los indicadores desempeño de la universidad en base al estándar ISO 38500 a los procesos operativos y a las actividades soportadas por COBIT (Nugroho y Surendro, 2013; Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2009; Valencia-García et al., 2013; Valencia-García et al., 2014).

## **PRINCE2 – Metodología de Gestión de Proyectos**

PRINCE2 es una metodología de gestión de proyectos que cubre la administración, el control y la organización para todo tipo de proyectos. Fue creada inicialmente por la CCTA (*Central Computer and Telecommunications Agency*), y actualmente se encuentra bajo la OGC (*Office of Government Commerce*) a la que pertenece su marca registrada (Verdugo-González y Salazar-Hornig, 2012).

De acuerdo a Rovai (2013), PRINCE2 consta de ocho componentes básicos: los casos de negocios, la organización, los planes, los controles, la gestión de riesgos, la calidad en el proyecto, la gestión de la configuración y el control de cambios.

PRINCE2 está patrocinado por el Gobierno Británico quien fomenta su uso, en términos generales a todos los niveles de gobierno. En el sector privado, el uso de PRINCE2 también está muy extendido. PRINCE2 no está estructurado en áreas de conocimiento, sino más bien un conjunto de prácticas que se articulan adecuadamente y que pueden reducir los riesgos y aumentar la calidad de las prestaciones del proyecto, conforme al The Stationery Office (2009).

Existen similitudes y diferencias entre el PMBOK y PRINCE2. El PMBOK es una norma reconocida internacionalmente que define y desarrolla el cuerpo del conocimiento que un jefe de proyecto exitoso debe entender y ser capaz de practicar, mientras que PRINCE2 es una metodología estructurada para la gestión de proyectos, que se centra en mejorar las probabilidades de éxito en el desarrollo de proyectos y la definición de los roles. Ambos son métodos estructurados para que la gerencia de proyectos pueda trabajar eficazmente en cualquier tipo de organización (Cazorla-Suárez, 2010).

En la definición de un proyecto se aprecian ciertas diferencias. PRINCE2 se refiere a una organización y un esfuerzo temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos

y/o servicios; define apropiadamente los roles y responsabilidades; aplica la gestión por excepción; delega las actividades o tareas a un responsable; se enfoca en el caso de negocio - *business case* - más que en conseguir la finalización del proyecto; y considera los *stakeholders* en la toma de decisiones durante el proyecto (Cazorla-Suárez, 2010). El PMBOK, por otro lado, proporciona una mayor descripción de herramientas y técnicas que facilitan la dirección de los proyectos; considera los recursos utilizados para conseguir una adecuada nivelación de los recursos durante la ejecución de los proyectos; incorpora la gestión de adquisiciones describiendo los procesos necesarios para efectuar la compra de algún producto o servicio; considera cómo controlar procesos de dirección; etc. Tal vez la diferencia más importante es que el PMBOK se encuentra orientado al *Project Manager*, mientras que el PRINCE2 a la organización.

A pesar de que PRINCE2 tiene una adopción más alta de en el mundo, el estándar PMBOK es utilizando con mayor frecuencia, debido a su simplicidad y universalidad dado que contiene casi todos los elementos de administración de proyectos (Yakovleva, 2014).

## VAL IT

Val IT es un *framework* de gobernabilidad que se puede utilizar para crear valor de negocio de las inversiones en TI. Consiste en un conjunto de principios rectores, una serie de procesos y mejores prácticas para apoyar y ayudar a la gerencia ejecutiva. La última versión del *framework*, publicado por el IT Governance Institute (ITGI), fue basada en la experiencia de los profesionales y académicos globales, y nombrada Val IT Framework 2.0. Ésta cubre los procesos y prácticas de gestión claves para tres dominios específicos, y va más allá de las nuevas inversiones para incluir los servicios de TI, los activos, otros recursos, los principios y procesos para la gestión de la cartera de TI (ISACA, 2016).

Val IT cubre los procesos de gobierno de valor y prácticas de gestión, el modelo de negocio, la medición y el seguimiento permanente, y todas sus interrelaciones que son necesarias para la maduración de las capacidades de gobernanza (Symons, 2007).

Val IT complementa a COBIT desde el punto de vista financiero y de negocio, y ayuda a todos aquellos con un interés en la entrega de valor a partir de las TI. Es relevante para todos los niveles de dirección a lo ancho del negocio y TI, desde el CEO y el Consejo, hasta todos aquellos

involucrados directamente en los procesos de selección, aprovisionamiento, desarrollo, implementación, despliegue y realización de beneficios. Val IT contiene guías esenciales para todos. Val IT consiste en un conjunto de principios los cuales son (IT Governance Institute, 2006):

- Las inversiones por TI se gestionarán como cartera de inversiones;
- Las inversiones por TI incluirán el alcance total de las actividades que son necesarias para lograr el valor de negocio;
- Las inversiones por TI se gestionarán a lo largo de su ciclo de vida económico completo;
- En las prácticas de entrega de valor, se reconocerá que existen distintas categorías de inversión cuya evaluación y gestión serán diferentes;
- En las prácticas de entrega de valor, se definirán y monitorizarán las métricas claves y se responderá rápidamente a cualquier cambio o desviación;
- Las prácticas de entrega de valor implicarán a todos los socios y se le asignará la responsabilidad correspondiente para la entrega de capacidades y la realización de beneficios del negocio;
- Se hará un monitoreo, evaluación y mejora continua de las prácticas de entrega de valor.

Como pudo apreciarse en esta sección, los SI y estándares de calidad se encuentran implementados en un bajo porcentaje en las universidades de Latinoamérica, por lo que se reconoce por tanto la necesidad de identificar aquellos que efectivamente tengan un efecto positivo en los objetivos estratégicos de las universidades, dado que sus implementaciones requieren de una considerable inversión económica y de recursos. En esta Tesis Doctoral se estudiará su impacto en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales, así como la obtención de una acreditación institucional nacional y/o internacional.

## 2.4. INDICADORES DE GESTIÓN Y ELEMENTOS DE ÉXITO DE ACUERDO AL MODELO DELONE Y MCLEAN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Hemos presentado los SI y estándares de calidad que brindan un apoyo necesario para la gestión y administración de cada universidad, sin embargo, debido a su complejidad y variedad, no se cuentan actualmente con modelos de indicadores de gestión “*Key Performance Indicators*” (KPI) que ayuden a la toma de decisiones y que abarquen a todos los procesos que se llevan a cabo las IES. Las empresas de tecnología brindan soluciones que permiten desarrollar indicadores propios, pero no se tienen reportes de indicadores o modelos estándar que puedan ser utilizados por todas las universidades (Consejo de Universidades, 1999; Westerheijden, 1999).

Para lograr ser exitosas, las IES deben aplicar los conceptos inherentes a las compañías con fines de lucro. La gestión del desempeño puede describirse como una serie de procesos de negocio y aplicaciones diseñados para optimizar el desarrollo e implementación de las estrategias de negocio (Ariyachandra y Frolick, 2008).

Los indicadores de gestión son un conjunto de mediciones enfocadas en aspectos de desempeño organizacional que son los más importantes para el presente y futuro del éxito de la organización (Parmenter, 2007). La aplicación del concepto de gestión del desempeño indica la necesidad de tomar en cuenta las características de los procesos de negocio de las IES. Aunque algunas IES deben empezar a operar como empresas orientadas a beneficios, éstas todavía tienen bastantes características propias de las instituciones sin fines de lucro y similitudes con las empresas de servicios.

Ashworth y Harvey (1994), señalan que los indicadores de gestión son estadísticas, índices y otros datos cuantitativos que indican la forma en que un programa de estudio o una universidad están operando. Los indicadores de gestión deben relacionarse con la misión de la universidad y, que en un determinado período de tiempo, podrán confirmar, o no, si la universidad está haciendo progresos en el cumplimiento de los objetivos establecidos en la declaración de la misión. Los autores indican que los indicadores de gestión deben ser utilizados para aislar las áreas de interés para los tomadores de decisiones sobre el despliegue de recursos en las instituciones, tales como:

los profesores de la universidad, los equipos de laboratorio, los libros y edificios, que son limitados y de gran coste.

A lo largo del mundo, son muchos los grupos de indicadores de gestión que han sido desarrollados por los gobiernos (Ministerio de Educación Nacional de Colombia; 2014), las universidades (Azusa Pacific University, 2012; Universidad del Norte, 2012; Consejo de Universidades, 1999), y los medios de comunicación. La razón para el desarrollo de indicadores de gestión, es equivalente a la necesidad de auditar los estados financieros de una organización empresarial. Mientras que las organizaciones empresariales preparan estados financieros para uso interno (para la alta gerencia) y los informes de contabilidad para uso externo (accionistas, sociedad y público en general), las IES utilizan los indicadores de gestión para mejorar la calidad, preparar informes de autoevaluación y auditoría externa (Murias et al., 2008).

De acuerdo a Serdar (2010), los aspectos financieros representan principalmente limitaciones o prerrequisitos básicos. Por lo tanto, el foco de la medición del desempeño debe ser primariamente indicadores no financieros, especialmente en el caso de instituciones educativas.

En los Estados Unidos, los indicadores de gestión se aplican dentro del contexto de los estándares de reputación, exámenes de acreditación, autoevaluación institucional y la asociación de estándares profesionales (Jordan, 1989).

Es importante identificar a las partes interesadas - *stakeholders* - de las IES. Reavill (1997) define a los *stakeholders*, como individuos o grupos que pagan o contribuyen a una organización, se benefician de ella, o ambos. Reavill (1997) ha identificado 10 tipos de *stakeholders* o grupos de *stakeholders* de las IES: el alumno, el empleador, la familia y los dependientes del estudiante; las universidades y sus empleados; los proveedores de bienes y servicios de las universidades; el sector de educación secundaria; otras universidades; el comercio y la industria; la nación representada por parte del gobierno; los contribuyentes nacionales y locales. Reavill (1997) añade que es importante para una institución determinar el alcance de las contribuciones y beneficios de los *stakeholders* en el diseño de indicadores de gestión.

La frase de Peter Drucker “todo lo que se puede medir, se puede mejorar” es un desafío para cualquier tipo de industria, en especial para la educación. Por lo anterior, es relevante contar con herramientas que le permitan a los *stakeholders* de las IES medir sus procesos para así poder

mejorarlos. Uno de los conceptos más utilizados cuando se hace referencia a la medición de desempeño es el tablero de mando - *Balanced ScoreCard* – (BSC) elaborado por Kaplan y Norton en 1992, que ha tenido un importante interés en todo el mundo y se ha convertido en uno de los desarrollos más importantes en la gestión contable (Atkinson et al., 1997). El tablero de mando se compone de cuatro atributos clave: trasladar la estrategia en términos operacionales; alinear las unidades de organización a la estrategia; comunicar la estrategia a los empleados; y proveer retroalimentación y aprendizaje a los empleados. De acuerdo con la estrategia centrada en la organización, se afirma que el apoyo de la alta dirección es un factor clave para la implementación del tablero de mando. El tablero de mando es un sistema de medición estratégica de desempeño que contiene mediciones financieras y no financieras.

Es importante que los indicadores de cada proceso estén alineados con los de sus respectivas unidades de negocio y, por lo tanto, con la misión de la organización, para lograr la efectividad de los objetivos estratégicos propuestos (Spitzer, 2007). De acuerdo a Rincón (2012), las dimensiones de los indicadores de gestión se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 2.6. Dimensiones de los indicadores de gestión**

Tipo	Revisión	Enfoque	Propósito
Planeación Estratégica	Desempeño global de la organización	Largo plazo (anuales)	Alcances de la visión y la misión.
Planeación Funcional	Desempeño de las áreas funcionales	Corto y mediano plazo (mensuales o semestrales)	Apoyo de las áreas funcionales para el logro de las metas estratégicas de la organización.
Planeación Operativa	Desempeño individual de los empleados, los equipos, los productos, los servicios y los procesos.	Cotidiano (semanales, diario, por horas)	Alineamiento del desempeño de los empleados, los equipos, los productos, los servicios y de los procesos con las metas de la organización y de las áreas funcionales.

Fuente: Pérez-Jaramillo, 2012

Hay un concepto que está emergiendo recientemente y, que en la educación superior por su naturaleza de servicio a la sociedad, tiene sentido estudiar, que es el concepto de indicadores clave de gestión intangibles - *Key Intangible Performance Indicators* - (KIPI) (Marr, 2007). Los indicadores clave de gestión intangibles están diseñados para dar cuenta de los factores intangibles o "suaves" que son relevantes para el éxito de la organización (Masron et al., 2012). Hasta hace poco, el análisis organizacional ha tendido a responder en base a indicadores clave de gestión para predecir el éxito de la organización. Sin embargo, cada vez se hace más evidente que los

indicadores clave de gestión tradicionales o “duros” sólo cuentan una parte de la historia, y que para tener una mejor comprensión de los factores clave de éxito hay que tener en consideración de ambos tipos de indicadores, KPIs y KIPIs. Por lo tanto, las organizaciones deben también considerar los KIPIs para explicar por qué las empresas fracasan o son exitosas.

La evaluación de la educación superior es un proceso complejo que requiere estándares fiables y apropiados previamente acordados (Díaz, 1999). Sorprendentemente, en un mundo donde la información juega un papel importante en la creación de nuevos conocimientos, no tenemos información acerca de cómo desarrollar este tipo de indicadores (Bonaccorsi y Daraio, 2007). Por lo tanto, ha habido un resurgimiento de los estudios sobre la evaluación de las universidades que utilizan diferentes sistemas de indicadores de gestión (Douglas y Kerckhoff, 1995; García-Aracil et al., 2006; Aghion et al., 2007; García-Aracil y Villarreal, 2008), lo que ha dado lugar a una multiplicidad de indicadores que se dirigen a la enseñanza, las actividades de investigación, la transferencia de resultados de investigación o evaluación de varios de estos factores de forma simultánea. Por lo tanto, es necesario sistematizar los indicadores de gestión existentes para facilitar el establecimiento de criterios para la toma de decisiones y la clasificación de los factores relacionados con la evaluación (Consejo de Universidades, 1999; Westerheijden, 1999).

Existen dos razones principales que conducen a las universidades a intentar obtener mayores niveles de calidad en sus servicios. La primera de ellas es el aumento de la competencia entre las universidades para atraer a los estudiantes. La segunda consiste en que los organismos que financian el funcionamiento de estas instituciones, es decir, las regiones autónomas españolas, por ejemplo, hacen que la asignación de los fondos esté sujeta a determinados objetivos de calidad. Por lo tanto, hay una necesidad inherente, tanto con respecto a los propios estudiantes y a las instituciones que financian las universidades, de tener a su disposición un mayor número de indicadores de gestión de la evaluación de la calidad (Murias et al., 2008).

García-Aracil y Palomares-Montero (2010) resaltan la complejidad involucrada en el análisis de los sistemas de indicadores de gestión propuestos por los organismos nacionales e internacionales y los grupos de investigación de las actividades de las instituciones de educación superior. Organizaciones como la UNESCO, la OCDE, la CE y otros organismos han establecido manuales, documentos normativos y guías destinadas a lograr un consenso en el establecimiento de indicadores aplicados a la evaluación de las IES (UNESCO, 2004; OCDE, 2004; Commission

of European Communities, 2006). Pero no hay consenso se ha logrado hasta la fecha. Las autoras trataron de clasificar algunos de estos indicadores encontrando que los límites entre algunas de estas propuestas no están claramente definidos, por ejemplo, en la diferenciación de indicadores para evaluar las instituciones o programas o para evaluar los recursos y los resultados.

Se identificaron algunos ejemplos de indicadores clave de desempeño generales para los que resulta difícil encontrar su definición o método de medición, los cuales se recogen a continuación.

De acuerdo a Ashworth y Harvey (1994), los indicadores de desempeño se pueden clasificar en tres grupos distintos según las áreas de actividad: provisiones o entradas, proceso y progreso o resultados. Estos son algunos ejemplos:

**1) Entradas**

- Área por estudiante de tiempo completo “*Full Time Equivalent*” (FTE)
- Personal presupuestado / gasto total
- Estudiantes inscritos / meta en la matrícula
- Provisión de libros
- Provisión de equipo computacional

**2) Proceso**

- Estudiantes / proporción de personal
- Personal académico / proporción de personal de soporte
- Promedio de horas por estudiante
- Promedio de horas del profesor
- Promedio de tamaño de clase
- % de asistencia
- Calidad del profesorado y enseñanza comparados con el promedio nacional
- Espacio de utilización

**3) Resultados**

- Resultados de los exámenes (tasa de éxito)
- Progresión de estudios posteriores / estudios de Postgrado
- Registros de empleo
- Entradas / gasto total
- Resultados de investigación

El estudio desarrollado por Serdar (2010), dio como resultado algunos de los siguientes indicadores clave de rendimiento:

- Relación de profesores por alumnos
- Indicadores de planeación sistemática de desarrollo profesional de profesores
- Evaluación del estudiante de la calidad del profesorado

- Evaluación de la experiencia del profesorado y personal científico por instituciones externas y compañías
- Porcentaje de estudiantes que se han inscrito en el próximo año académico
- Porcentaje de estudiantes que han pasado sus asignaturas
- Porcentaje de estudiantes que han completado sus estudios dentro de la duración estimada del nivel académico inscrito
- Porcentaje de profesores que participan en investigaciones científicas (proyectos, publicaciones, premios, etc.)

El Higher Education Funding Council for England (HEFCE) ha publicado asimismo indicadores de desempeño para IES en las siguientes áreas (Bratti et al., 2004):

- Acceso y participación
- Retención y progresión
- Investigación
- Empleabilidad

La Azusa Pacific University (2012), desarrolló en 1999-2000 su proceso de planeación estratégica dando como resultado los indicadores de gestión que son utilizados para medir el progreso que la universidad está haciendo hacia la búsqueda de la excelencia. En la siguiente tabla se detallan los indicadores de gestión que tienen publicados en su sitio Web.

**Tabla 2.7. Indicadores de gestión de la Azusa Pacific University**

Indicador de gestión	Definición
Retención de estudiantes de nuevo ingreso	Porcentaje de los alumnos de nuevo ingreso que regresan para el siguiente semestre del año.
Relación Estudiante-Profesor	Número de estudiantes de tiempo completo FTE entre el número de profesores de tiempo completo FTE.
Porcentaje de graduación	Porcentaje de alumnos de nuevo ingreso que se gradúan dentro de seis años: porcentaje de graduación escolar.
Porcentaje SAT (examen de admisión)	Promedio de calificaciones en la prueba SAT obtenidos por los alumnos de nuevo ingreso.
Matrícula de alumnos de profesional y postgrado de tiempo completo FTE	Profesional: número de estudiantes de tiempo completo y número de créditos de estudiantes a tiempo parcial dividido por 12. Postgrado: número de estudiantes de tiempo completo y número de créditos de los estudiantes a tiempo parcial dividido por 9.
Importancia de la enseñanza	Porcentaje del presupuesto para soportar la enseñanza.
Nivel de educación del profesorado	Número de profesores de tiempo completo con grados terminales / el número de profesores.
Rango de salario del profesorado	Rango de los salarios de los profesores entre las instituciones de educación similares.
Género del cuerpo estudiantil	Proporción de hombres / mujeres.
Títulos expedidos	Títulos expedidos a los estudiantes.

Fuente: Azusa Pacific University, 2012

La Universidad del Norte (2012) en Colombia también en su sitio Web publica los siguientes indicadores de gestión universitaria:

- Cobertura ayuda financiera (% población)
- Total población con crédito pregrado
- Población crédito país estudiante postgrado
- Estudiantes becados
- Recuperación de cartera
- % de inversiones sobre presupuesto total
- % de endeudamiento con el sector financiero
- Terrenos (hectáreas)
- Índice de construcción
- Índice de ocupación
- Número de estudiantes por PC
- Capacidad de canales de Internet

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2014) publica en su sitio Web indicadores de gestión de las universidades públicas con las que miden a las instituciones en su país. A continuación se enlistan estos indicadores:

**Tabla 2.8. Indicadores de gestión del Ministerio de Educación Nacional de Colombia**

Tasa de participación de los grupos de investigación.	Porcentaje del valor de la nómina docente dedicada a la investigación.
Total reconocimientos o distinciones nacionales e internacionales obtenidos en el año por los docentes.	Número de programas de doctorado en funcionamiento.
Número de programas de maestría en funcionamiento.	Porcentaje de docentes con título de doctor.
Porcentaje de docentes con título de magíster.	Esfuerzo en la formación docente en doctorado.
Esfuerzo en la formación docente en maestría.	Tasa de cualificación del relevo de docentes.
Tasa de relevo de docentes.	Porcentaje de los programas académicos de pregrado con acreditación de calidad.
Libros de texto elaborados por los docentes en el año.	Número total de ediciones de las revistas indexadas y publicadas en el año.
Estudiantes matriculados provenientes de los estratos 1, 2 y 3.	Número de estudiantes matriculados en programas de doctorado.
Número de estudiantes matriculados en programas de maestría.	Tasa de absorción de estudiantes.
Esfuerzo investigativo de los docentes.	Gestión de proyectos de investigación.
Capacidad de gestión de recursos para la investigación.	Tasa de generación de ingresos por investigación.
Tasa de generación de ingresos por extensión.	Valor de los egresos totales, excluyendo pagos pensionales.
Relación estudiante, por no docente.	Relación profesor, por no docente.
Relación de los gastos por contratación externa de personal no docente, por estudiante.	Proporción de los gastos en contratación externa de personal no docente, en relación con el gasto total en personal de apoyo administrativo.
Total patentes nacionales e internacionales obtenidas en el trienio.	Número de libros elaborados por los investigadores de la Universidad, derivados de la investigación.
Número de artículos de los investigadores de la universidad, publicados en revistas internacionales indexadas, por año.	Número de artículos de los investigadores de la universidad, publicados en revistas nacionales indexadas, por año.
Número de estudiantes graduados en el año, en programas de doctorado ofrecidos por la institución.	Número de estudiantes graduados en el año, en programas de maestría ofrecidos por la institución.

Egreso en especialización.	Tasa de egreso en pregrado, en relación con el total de graduados.
Docentes tiempo completo (Pregrado, Especialización, Magister y Doctorado).	Metros cuadrados.
Gastos en personal administrativo	Recursos financieros.
Programas de pregrado con estudiantes matriculados.	Programas de posgrado con estudiantes matriculados.
Matrícula de pregrado.	Matrícula en posgrado.
Matrícula primer curso.	Graduados pregrado.
Graduados posgrado.	Empleabilidad de graduados.
Patentes.	Movilidad de docentes.
Producción cultural.	Estudiantes en extensión.
Número de entidades con vínculo en extensión.	Tasa de deserción por cohorte periodo.

Fuente: Ministerio Nacional de Colombia, 2014

Como se pudo visualizar en los ejemplos anteriores, la información disponible es poca y no se tiene la certeza de que se estén cubriendo todos los procesos de las universidades. Existen inclusive servicios en línea que, pagando el coste del servicio, se da acceso a más información. El Kanji Quality Culture Website se especializa en desarrollar modelos de excelencia de negocios y medición del desempeño organizacional a través de principios de calidad, además de brindar este tipo de consultoría a instituciones que así lo deseen en Estados Unidos. En el Website KPI Library (2016), que es una solución de inteligencia de negocios SaaS (*Software as a Service*), tiene indicadores de gestión predefinidos y especializados y tendencias de KPIs por industria. El objetivo de esta biblioteca es ayudar a entender y mejorar el desempeño de los negocios. Los únicos indicadores de gestión publicados de manera gratuita para educación superior son:

- Porcentaje de cursos basados en Web
- Porcentaje de asistencia
- Relación estudiante / profesor
- Porcentaje de padres satisfechos con los programas académicos y servicios
- Número de iniciativas de mejora internas
- Desviación del presupuesto planeado
- Desviación de las horas planeadas de trabajo
- Índice de satisfacción del cliente
- Datos de capacitación del personal y actividades de entrenamiento
- Lista del Times Higher Education (THES)
- Porcentaje de estudiantes que se reinscriben
- Porcentaje de empleadores satisfechos con la calidad de los egresados
- Porcentaje de graduados satisfechos con la educación recibida

El Consejo de Universidades (1999) publicó el estudio “Indicadores en la Universidad: información y decisiones” como parte del Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades con el objetivo de organizar un encuentro para avanzar en el proceso de definición de un sistema de indicadores, para lo cual era fundamental establecer un foro donde se pudieran compartir opiniones y experiencias sobre este tema. Estas opiniones y experiencias se recogieron con la esperanza de que sirvieran de referencia para el estudio y la búsqueda de soluciones a los problemas que sin duda surgirán en el largo camino que les espera para la gestación de un sistema de indicadores de la enseñanza universitaria.

Debido a que hay una diversidad de indicadores organizados en base a diferentes criterios, existe otra dificultad añadida como es la imposibilidad de obtener determinados datos o de disponerlos con un grado adecuado de desagregación (Palomares-Montero et al., 2008).

Una de las herramientas utilizadas en la evaluación de las instituciones universitarias han sido los sistemas de indicadores de gestión (Consejo de Universidades, 1999; OCDE, 2004). Podría decirse que los sistemas de indicadores de gestión, en un contexto de evaluación institucional, son datos empíricos cuantitativos o cualitativos (Cuenin, 1986; Cave, 1997), comúnmente aceptados por la mayoría de los implicados en la evaluación, para medir el grado de cumplimiento de la misión y los objetivos de la institución.

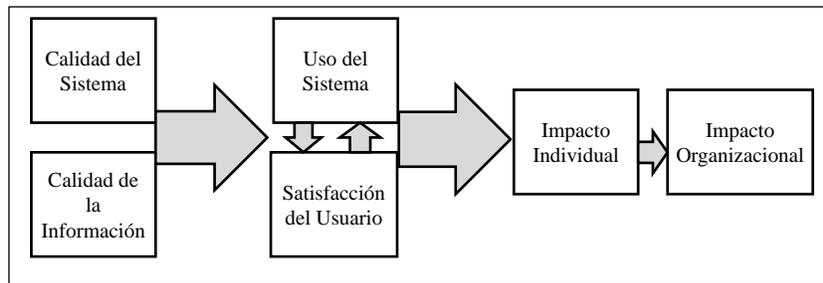
Como puede apreciarse en esta sección, este tema representa un desafío para las IES alrededor del mundo, por lo que esta Tesis Doctoral tiene como objetivo identificar los indicadores de gestión que las universidades en Latinoamérica están utilizando y que tienen un efecto positivo en la posición que ocupan en un ranking internacional o les apoye en la obtención de una acreditación nacional y/o internacional.

De acuerdo a Van der Heijden (2004), los impactos de las TI son a menudo indirectos e influenciados por factores humanos, organizacionales y ambientales; por lo tanto, la medición del éxito de los SI es a la vez compleja e ilusoria.

La satisfacción del usuario se considera como una de las medidas más útiles de éxito de los SI. A principios de 1990, algunos investigadores comenzaron a discutir que la satisfacción del usuario no era suficiente para medir el éxito de los sistemas de información, por lo que DeLone y McLean (1992) se centraron en la variable dependiente en lugar de variables independientes en su estudio

de éxito de los SI. Los investigadores observaron que un gran número de los estudios se centraban en un intento de identificar los factores que contribuyen al éxito de los SI y sugirieron que la debilidad de esos estudios era su deficiencia en la identificación de la variable dependiente. Estos investigadores clasificaron la literatura sobre el éxito de los SI en un modelo que combinaba las cuatro dimensiones tradicionales del éxito (la calidad del sistema, la calidad de la información, el uso y la satisfacción del usuario) con otras dos dimensiones (el impacto individual y el impacto organizacional). Los autores desarrollaron un modelo para el éxito de los SI que considera las seis dimensiones y sus relaciones entre sí las cuales se presentan a continuación:

**Figura 2.3. Modelo original de DeLone y McLean**



Fuente: DeLone y McLean, 1992

El modelo de DeLone y de McLean (1992) resumió los resultados de 40 años de investigación en la evaluación de los SI y se ha convertido en una base en el estudio del área de éxito en el campo de la investigación.

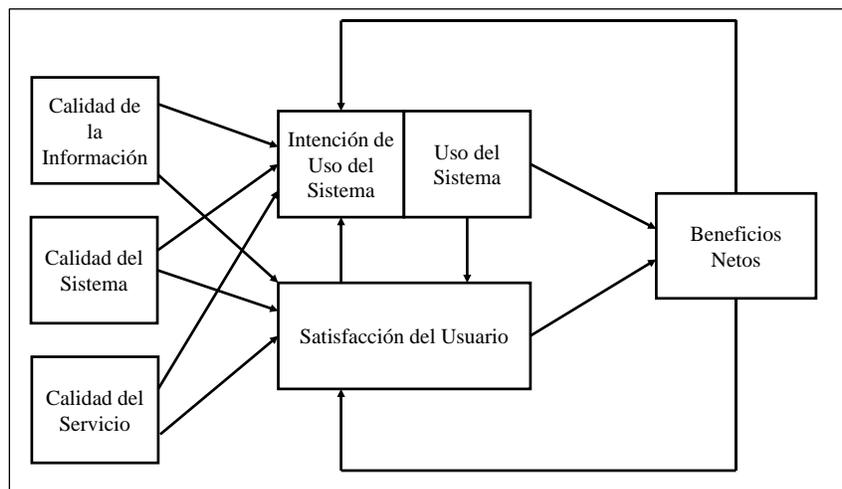
Seddon (1997) amplió y modificó el modelo de DeLone y McLean discutiendo el significado del uso de los SI mediante la adición de cuatro nuevas variables: (a) las expectativas, (b) las consecuencias, (c) la utilidad percibida, y (d) los beneficios netos para la sociedad. Seddon reconoció las múltiples personas que evalúan los SI y cómo las medidas deberían reflejarse en estas características.

El modelo de éxito de DeLone y McLean (1992) ampliamente citado se actualizó una década más tarde en base a una revisión de la literatura empírica y conceptual sobre el éxito de los SI que fue publicado durante ese período (DeLone y McLean, 2003). Desde que DeLone y McLean desarrollaron su modelo de éxito, ha habido mucha investigación sobre el tema del éxito, así como extensiones y pruebas de su modelo. Petter et al. (2008), llevaron a cabo una investigación revisando 180 artículos académicos durante el período 1992-2007 relacionados con algún aspecto

del éxito utilizando las seis dimensiones del modelo DeLone y McLean, así como 90 estudios empíricos. Por otra parte, algunos investigadores sintetizaron los estudios mediante el examen de una o más de las relaciones en el modelo DeLone y McLean con el uso de la técnica cuantitativa de los meta-análisis (Mahmood et al., 2001; Bokhari, 2005; Sabherwal et al., 2006) para desarrollar una mejor comprensión del éxito. Otros desarrollaron medidas estandarizadas para evaluar las distintas dimensiones del éxito con las especificadas por el modelo de DeLone y McLean (por ejemplo, Sedera y Gable, 2004). Esta investigación ayudó a entender mejor el campo es el éxito, pero aún quedaba mucho por hacer.

Tate et al. (2014) discutieron la utilidad del modelo resaltando que los servicios juegan un papel importante en las economías de los países, por lo que consideraban que “el servicio” en el contexto de SI es importante y debería hacerse una mayor investigación. Basados en todas las investigaciones y contribuciones desde su artículo original (DeLone y McLean, 2003) el modelo de éxito se presenta en la figura 2.4, donde identificaron que la calidad tenía 3 dimensiones: la calidad de la información, la calidad del sistema y la calidad del servicio; concluyendo que cada una de ellas debe ser medida o controlada por separado, dado que si son evaluadas por separado pueden afectar subsecuentemente el uso y la satisfacción del usuario.

**Figura 2.4. Modelo actual de DeLone y McLean**



Fuente: DeLone y McLean, 2003

Las métricas definidas por DeLone y McLean (2003) para medir el éxito del sistema de comercio electrónico se presentan a continuación:

**Tabla 2.9. Métricas para medir el éxito de un sistema de acuerdo al modelo de DeLone y McLean**

<b>Calidad de los Sistemas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptabilidad</li> <li>• Disponibilidad</li> <li>• Confiabilidad</li> <li>• Tiempo de respuesta</li> <li>• Usabilidad</li> </ul>	<b>Calidad de la Información</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que esté completa</li> <li>• Fácil de entender</li> <li>• Personalizada</li> <li>• Relevante</li> <li>• Seguridad</li> </ul>	<b>Calidad del Servicio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confianza</li> <li>• Empatía</li> <li>• Capacidad de Respuesta</li> </ul>
<b>Uso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturaleza del uso</li> <li>• Patrones de navegación</li> <li>• Número de visitas al sitio</li> <li>• Número de transacciones ejecutadas</li> </ul>	<b>Satisfacción del Usuario</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compras repetidas</li> <li>• Visitas repetidas</li> <li>• Encuestas al usuario</li> </ul>	<b>Beneficios Netos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de costes</li> <li>• Expansión de mercados</li> <li>• Ventas incrementales adicionales</li> <li>• Reducción de costes de búsqueda</li> <li>• Ahorro en tiempo</li> </ul>

Fuente: DeLone y McLean, 2003

Los estudios relevaron que la calidad del sistema y la calidad de la información tienen un impacto positivo en la satisfacción y uso del sistema. En la siguiente tabla se incluyen los elementos de la encuesta a estudiantes basada en el modelo de éxito de los SI de DeLone y McLean (2003), que será tomada como base para el diseño de la encuesta que se utilizará en la investigación que profundiza este tema.

**Tabla 2.10. Elementos de la encuesta a estudiantes basada en el modelo de DeLone y McLean**

Elemento	Pregunta	Descripción
Calidad del Sistema	CS1	El sistema siempre se encuentra disponible.
	CS2	El sistema es amigable al usuario “ <i>user-friendly</i> ”.
	CS3	El sistema provee la interacción entre los usuarios y el sistema.
	CS4	El sistema tiene funcionalidades atractivas para los usuarios.
	CS5	El sistema proporciona un acceso a la información rápido
Calidad de la Información	CI1	El sistema proporciona la información que es exactamente lo que se necesita.
	CI2	El sistema proporciona información que es relevante al aprendizaje.
	CI3	El sistema proporciona suficiente información.
	CI4	El sistema proporciona información que es fácil de entender.
	CI5	El sistema proporciona información actualizada.
Uso del Sistema	US1	Frecuentemente uso el sistema.
	US2	Dependo del sistema.
	US3	Solamente uso el sistema cuando es absolutamente necesario para aprender.
Satisfacción del Usuario	SU1	No tengo una actitud positiva o evaluación acerca de las funciones del sistema.
	SU2	Pienso que el sistema es muy útil.
	SU3	En general, estoy satisfecho con el sistema.
Éxito del Sistema <i>e-learning</i>	ES1	El sistema tiene un impacto positivo en mi aprendizaje.
	ES2	En general, el desempeño del sistema es bueno.
	ES3	En general, el sistema es exitoso.
	ES4	El sistema es una ayuda importante y valorable para mí en el desempeño del trabajo de mi clase.

Fuente: Freeze et al., 2010

El modelo de evaluación del éxito de los SI de DeLone y McLean ha sido utilizado ampliamente por las IES en el mundo, esta Tesis Doctoral aplicará su uso para identificar si el éxito en la implementación de los SI tiene un efecto en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales y en la obtención de una acreditación nacional y/o internacional.

**CAPÍTULO III. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA DE LOS  
FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE  
SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE  
EDUCACIÓN SUPERIOR**

---



### 3.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a UNIVERSITIC (Píriz, 2015), la media del presupuesto destinado por las universidades a las tecnologías de información TI es del 3,62%, motivo por el cual se considera un área estratégica y de atención. En esta investigación se analizan a detalle las condiciones necesarias para que los proyectos de implantación de SI en las universidades sean exitosos. Se atiende a una necesidad identificada en la literatura al enfocar la investigación en un ambiente de educación superior dado que existe poca evidencia de este tema en universidades (Aldayel et al., 2011; Rabaa'i et al., 2009; Chuang, 2016), sin encontrar referencias de estudios similares realizados específicamente en Latinoamérica. Se identifican los FCE más importantes para la implementación de ERP en IES, además de hacer contribuciones a la literatura existente revelando nuevos FCE exclusivos para las universidades de Latinoamérica. Se concluye con la identificación de las principales barreras para la implementación de los ERP en las IES identificando que estas barreras pueden ser mitigadas con algunos de los FCE que actúan como moderadores.

Siguiendo el ejemplo de las grandes corporaciones, las IES están en continua revisión y mejora de sus sistemas de gestión. Las preocupaciones que enfrentan las IES son similares a las de una amplia gama de organizaciones (Rabaa'i, 2009). Indudablemente las IES se encuentran inmersas en las últimas tecnologías. Temas como la nube - in the cloud -, Software as a Service (SaaS), tecnologías móviles - Mobile - entre otras, están en la agenda de las áreas de Tecnología de Información (TI). En consecuencia, el sector de la educación superior ha mirado a los Enterprise Resource Planning (ERP), con la esperanza de alcanzar una mayor eficiencia en la gestión y de ayudarse a hacer frente a los cambios del entorno (McCredie y Updegrove, 1999).

Los sistemas ERP son la aplicación de software más grande frecuentemente adoptada por las IES con inversiones significativas asignadas a su implementación. Sin embargo, poco se ha investigado sobre los ERP en un ambiente universitario, en comparación con otros de carácter empresarial (Nielsen, 2002; Aldayel et al., 2011). En Latinoamérica existe poca evidencia de este tema dado que, en comparación con otras regiones, son pocas las IES que han implementado sistemas ERP porque se requiere de una considerable inversión, tanto en la adquisición como en el soporte posterior, mientras que el retorno a la inversión (ROI) se obtiene a medio o largo plazo.

Con el objetivo identificar los Factores Clave de Éxito (FCE) en la implementación de ERP en las IES de Latinoamérica, se hace una recopilación de la experiencia de 23 expertos que han participado en proyectos en 14 países de la región. Se busca que esta investigación sirva como referencia para las instituciones que están en búsqueda de la implantación de estos sistemas, y que sea además una guía para los *stakeholders* interesados – organismos financiadores, dueños, inversionistas, administradores, responsables de los procesos y consultores – en iniciar este tipo de proyectos, para que se aseguren de conocer los factores y condiciones que les ayudarán a tener un proyecto exitoso.

Este trabajo sigue la siguiente estructura: en primer lugar, se realiza una introducción, posteriormente se lleva a cabo una revisión de la literatura existente sobre la educación superior en Latinoamérica y los FCE en la implementación de ERP. La tercera sección explica con detalle la metodología de investigación utilizada en el trabajo. La cuarta sección presenta los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas con expertos sobre los FCE, comparaciones con otro tipo de industria, características específicas de las Universidades Latinoamericanas, FCE en los distintos países, y por último, se identifican las principales barreras a las que se enfrenta este tipo de proyectos. Se finaliza con las conclusiones del trabajo, sus limitaciones y futuras líneas de investigación.

## **3.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **3.2.1. La Educación Superior en Latinoamérica**

La participación de la educación superior se ha expandido a través de países y regiones del mundo. Altbach et al., (2009) indican que los Estados Unidos y Canadá fueron los primeros en lograr la educación superior en masa en los años 60s, seguido por el Oeste de Europa y Japón en los 80s. Esta tendencia se ha extendido en regiones emergentes. El crecimiento de la matrícula en las últimas cuatro décadas ha sido más evidente en regiones emergentes, principalmente África (8,4% crecimiento anual promedio), estados árabes (7,4%), Asia del este y el Pacífico (7%) y Latinoamérica y el Caribe (6,4%) (Kapur y Crowley, 2008).

Es importante resaltar que el español es la segunda lengua del mundo por número de hablantes y es el segundo idioma de comunicación internacional. Se estima que en el 2030 el 7,5% de la población mundial será hispanohablante y en el 2050 Estados Unidos será el primer país hispanohablante del mundo. Dentro de tres o cuatro generaciones, el 10% de la población mundial se entenderá en español (Instituto Cervantes, 2013). En Latinoamérica, a excepción de Brasil, el idioma oficial es el español por lo que resalta también la importancia de estudiar en esta región emergente, joven y atractiva en el ámbito mundial.

A pesar de los constantes aumentos en la matrícula en Latinoamérica, la participación de la región sigue siendo aún menos de la mitad de la matrícula que en los países de primer mundo. El coste sigue siendo una barrera importante de acceso. La matrícula en la región lucha contra los obstáculos comunes al mundo en desarrollo. Aunque la matrícula es baja (en comparación con los países de primer mundo) o gratis en muchas universidades públicas de la región, la asistencia todavía implica un coste privado significativo (costes relacionados con la educación, los gastos de manutención, coste de oportunidad) que en promedio representan el 60 por ciento del Producto Interno Bruto per cápita. Pocos países ofrecen programas de becas o préstamos para que la educación sea posible para los sectores de la sociedad más bajos (Murakami y Blom, 2008).

En Latinoamérica el gasto por alumno (\$2.380 dólares) es mucho menor que en los países desarrollados. La iniciativa privada financia el 50% de la matrícula total. Varios países se han basado extensivamente en proveedores privados para satisfacer la creciente demanda de educación superior, dando lugar a una expansión masiva del número de IES privadas. En las últimas dos décadas América Latina ha visto también la creciente privatización de la educación superior como un medio para balancear los recursos con la necesidad de satisfacer la creciente demanda (Segrera, 2010).

La educación superior está sufriendo cambios trascendentales. Las universidades públicas y privadas se ven obligadas a buscar nuevas fuentes de financiación, e inclusive entrar en asociación con empresas privadas, la competencia se incrementa asumiendo cada día las características de un mercado abierto. Todos estos cambios indican que la educación superior está gradualmente transformándose en un tipo específico de industria. Las instituciones de educación superior que desean tener éxito en estas circunstancias cambiantes deben empezar a comportarse más como

organizaciones con fines de lucro – *profit-oriented* –. Tienen que entender su negocio, sus procesos y, lo más importante, saber cómo mejorar y gestionar su rendimiento empresarial (Serdar, 2010).

Es importante conocer el contexto económico y social en el que se desarrolla la educación superior en Latinoamérica para entender la oportunidad y creciente necesidad de implementación de ERP que apoyen a la gestión de IES. Aunque recientemente muchas universidades han implementado sistemas ERP, poco se ha investigado respecto a estos sistemas en el sector de la educación superior (Aldayel et al., 2011).

### 3.2.2. Factores Clave de Éxito en la Implantación de ERP en las IES

Como parte de esta investigación se realizó una extensiva revisión bibliográfica de los artículos –*papers*– relacionados con este tema, buscando en específico aquellos que profundizaran y realizaran aportaciones sobre la problemática y mejores prácticas en la implementación de ERP, pero también buscando aquellos que hicieran referencia a las implementaciones en educación superior. Como resultado se seleccionaron los artículos que se presentan a continuación.

**Tabla 3.1. Revisión de la literatura referente a los FCE en la implementación de ERP**

Autor	Objetivo del estudio	Principales resultados
Bingi et al. (1999)	De acuerdo a sus investigaciones enlistaron los principales problemas que afectan la implementación de un ERP.	Los principales problemas que afectan la implementación de un ERP son: 1. Compromiso de la alta administración. 2. Reingeniería. 3. Integración. 4. Consultores del ERP. 5. Tiempo de la implementación. 6. Costes de la implementación. 7. El proveedor de ERP. 8. Seleccionar a los empleados correctos. 9. Entrenamiento de los empleados. 10. Moral de los empleados.
Lee y Lee (2001)	Investigar los factores críticos de éxito que afectan la implementación de los sistemas de planificación de recursos empresariales en una universidad. Esta investigación supone que cada tipo de puesto (administradores, personal técnico y usuarios finales) tiene una perspectiva diferente en la implementación de sistemas en una universidad.	Un análisis de las diferentes perspectivas que llevo a descubrir las causas de la dificultad de la implantación de PeopleSoft en una universidad: una falta de participación del usuario final, una financiación inadecuada para el proyecto, una falta de reingeniería de procesos empresariales, apoyo técnico inadecuado y formación insuficiente. El análisis de los datos también proporcionó pruebas suficientes de que el tiempo de planificación insuficiente, y la poca investigación sobre los proveedores son determinantes en la implementación de sistemas ERP en una universidad.

Autor	Objetivo del estudio	Principales resultados
Allen et al. (2002)	Este artículo investiga los sistemas de ERP que ofrecen una estrategia de sistemas de información factible para las instituciones de educación superior, utilizando un modelo de "factores críticos de éxito". Se llevaron a cabo cuatro estudios de caso en profundidad en las IES que estaban en proceso de implantar sistemas ERP. Un número de complejidades, especialmente culturales y políticas, surgieron a la luz de la estructura tradicional de las IES.	Los problemas que influyen en la implementación del ERP son: la cultura organizacional; las construcciones de implementaciones tecnológicas pasadas; la gestión de relaciones y conocimiento, y las estructuras de poder existentes dentro de la organización como problemas clave. Esta investigación reveló, además de los factores estratégicos y técnicos críticos de éxito de las implementaciones de ERP, un conjunto de factores contextuales para el sector público.
Frantz et al. (2002)	Este estudio consistió en la aplicación de una encuesta a 380 Directores de Finanzas y Tecnología de 170 instituciones de educación superior en Estados Unidos acreditadas por the Southern Association of Colleges and Schools para identificar las mejores prácticas en la implementación de ERP.	Los resultados indicaron que las mejores prácticas en la implementación de ERP son: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La alta administración ejecutiva debe respaldar el proyecto de ERP.</li> <li>2. La responsabilidad de implementación del ERP debe ser compartida entre el Departamento de Tecnología y las áreas funcionales donde se estén implementando el software.</li> <li>3. La alta administración ejecutiva debe reconocer la habilidad de la institución de adaptarse a los cambios organizacionales que ocurrirán durante la implementación del software ERP.</li> <li>4. El Administrador del Proyecto – <i>Project Manager</i>- debe ser asignado de tiempo completo a la implementación.</li> <li>5. La composición del equipo de proyecto debe representar a todas las áreas funcionales donde el software será implementado.</li> <li>6. La institución debe adueñarse y mantener el proceso de implementación.</li> <li>7. Todos los empleados que van a utilizar el software deben recibir entrenamiento detallado.</li> </ol>
Umble et al. (2003)	Los autores identificaron una variedad de factores que pueden ser considerados como críticos para el éxito de una implementación de ERP como resultados de otras investigaciones.	Los factores críticos de éxito más prominentes señalados en su investigación son: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Claro entendimiento de las metas estratégicas.</li> <li>2. Compromiso de la alta administración.</li> <li>3. Excelente administración del proyecto.</li> <li>4. Administración del cambio organizacional.</li> <li>5. Un gran equipo de implementación.</li> <li>6. Información fidedigna.</li> <li>7. Educación extensiva y entrenamiento.</li> <li>8. Medición enfocada en el desempeño.</li> <li>9. Implementación multi-sitio – <i>multi-site issues</i>-.</li> </ol>
Bologa et al. (2009)	Identificar y analizar las diferencias para el caso de las universidades en cuanto a su estructura de comunicación, la participación de la administración, la organización, las competencias del equipo de implementación, los sistemas heredados <i>-legacy systems-</i> , la comunicación interdepartamental, la formación de usuarios, la asociación de proveedores y los clientes, y los consultores externos.	El análisis realizado mostró que, en el caso de las universidades, debe prestarse especial atención a la organización y a los factores humanos, que son diferentes de las empresas. Una implementación de ERP en Educación Superior será el proyecto de tecnología más complejo jamás emprendido en el campus. Por lo tanto, los ejecutivos de la universidad y la comunidad universitaria deben conocer lo más posible sobre los sistemas ERP y el proyecto de ERP. Aunque ofrece muchas ventajas, un sistema ERP por sí mismo no ofrece una ventaja competitiva en un entorno universitario. Para lograrlo, los servicios de calidad para los estudiantes y los colaboradores deben ser una prioridad en la implantación del sistema ERP dentro de la universidad.
Rabaa'i (2009)	Rabaa'i realizó una exhaustiva investigación bibliográfica en cientos de revistas – <i>journals</i> – de prestigio	Como resultado de esta investigación, el autor identificó los siguientes 12 FCE: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compromiso y soporte de la alta administración.</li> </ol>

Autor	Objetivo del estudio	Principales resultados
	académico buscando artículos que dieran respuesta a la pregunta ¿Cuáles son los principales factores clave para la implementación exitosa de un ERP?	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Administración del cambio.</li> <li>3. Administración del proyecto.</li> <li>4. Reingeniería de procesos de negocio y customizaciones del sistema.</li> <li>5. Entrenamiento.</li> <li>6. Composición del equipo de ERP.</li> <li>7. Visión y planeación.</li> <li>8. Selección del consultor y relacionamiento.</li> <li>9. Plan de comunicación.</li> <li>10. Selección del sistema ERP.</li> <li>11. Integración del sistema ERP.</li> <li>12. Evaluación post-implementación.</li> </ol>
Rabaa'i et al. (2009)	Los investigadores llevaron a cabo el caso de estudio de la implementación de un ERP en Queensland University of Technology (QUT) ilustrando los factores que contribuyeron al éxito del proyecto.	<p>Un resumen de los factores que experimentó QUT al implementar los sistemas de Recursos Humanos y Financieros de un proveedor externo y desarrollar su propio sistema Académico dado que cuando realizaron el análisis no existía algo disponible en el mercado que se adaptara a sus necesidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compromiso y soporte de la alta administración.</li> <li>2. Administración del cambio.</li> <li>3. Administración del proyecto.</li> <li>4. El equipo de implementación.</li> <li>5. Comunicación efectiva.</li> <li>6. La implementación del Proveedor <i>-Partner-</i>.</li> </ol>
Aldayel et al. (2011)	Los autores realizaron un caso de estudio de los FCE en la educación superior en Saudi Arabia.	<p>Después de una investigación detallada seleccionaron los siguientes factores para el estudio que llevaron a cabo en Madar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administración y soporte de la alta administración.</li> <li>2. Administración del cambio.</li> <li>3. Administración del proyecto.</li> <li>4. Reingeniería de procesos de negocio y customización.</li> <li>5. Entrenamiento.</li> <li>6. Composición del equipo de ERP.</li> <li>7. Claridad de la visión.</li> <li>8. Metas y objetivos.</li> <li>9. Participación de consultoría.</li> <li>10. Participación de los departamentos involucrados - <i>Stakeholders-</i>.</li> <li>11. Selección del sistema ERP.</li> <li>12. Integración de sistemas ERP.</li> <li>13. Soporte de recursos.</li> <li>14. Alcance del proyecto.</li> <li>15. Selección del proveedor y su soporte.</li> <li>16. Competencia externa.</li> </ol>
Rico (2012)	Este documento examina el uso de los sistemas ERP por las Instituciones de Educación Superior.	Este documento proporciona una visión general y los resultados de una encuesta sobre el sistema ERP en las IES. Contiene una definición de sistemas ERP, ejemplos de soluciones ERP, y ejemplos proyectos de ERP exitosos y fracasos. También examina factores críticos de éxito para la implementación de ERP, beneficios comunes y medidas de ERP, y examina algunos modelos de TCO. Los casos se centraron en los detalles técnicos de la adaptación y la integración de soluciones ERP en el entorno universitario. Se prestó poca atención a la planificación estratégica, la cultura organizacional y el uso de los principios de gestión de proyectos. Aunque estos casos de estudios fueron exitosos, contienen pruebas de la inmensa dificultad en la implantación de soluciones ERP.

Autor	Objetivo del estudio	Principales resultados
Seo (2013)	Investiga por qué las fallas en la implementación del ERP continúan ocurriendo dentro de las universidades, usando un estudio de caso de implementaciones de ERP en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Compara este caso con otro del sector corporativo para determinar las similitudes y las diferencias de los desafíos en la implementación de ERP entre el sector corporativo y las IES.	<p>Este estudio provee y confirma los desafíos distintivos en la implementación de sistemas ERP para el sector empresarial y las universidades es de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las empresas en el sector corporativo realizan una reingeniería de sus procesos de negocio más fácilmente que las universidades. Esto puede explicar que, en comparación con el sector empresarial, las universidades tienden a tener poca urgencia dado el valor temporal del dinero. Además, los ingresos de las universidades tienden a estar directamente relacionados con su reputación académica y no con una administración eficiente.</li> <li>2. Las universidades rara vez cambian sus modelos operativos, lo que puede aumentar los riesgos en sus operaciones, e incluso adoptar nuevas tecnologías menos rápidamente de lo que normalmente hace el sector corporativo. Por otra parte, en un entorno empresarial en constante evolución, los competidores amenazan continuamente a las empresas en el sector empresarial.</li> <li>3. Con base en la revisión de la literatura, el apoyo de la alta dirección fue uno de los factores de éxito críticos más frecuentemente citados durante la implementación del ERP, esta conclusión también fue apoyada en ambos casos de estudios.</li> <li>4. La estructura organizacional y la cultura también afectaron mucho la implementación del ERP.</li> <li>5. Un proceso de toma de decisiones jerárquico y formal en el sector corporativo ayudó a la empresa a utilizar procesos estandarizados y a reestructurar con éxito los procesos más que en la universidad que fue colegiada y con un ambiente de autonomía.</li> <li>6. Las universidades deben preparar un plan detallado de comunicación para compartir las metas, expectativas y limitaciones del proyecto ERP a través de las organizaciones.</li> </ol>
Ram y Corkindale (2014)	Los autores realizaron la revisión de 627 artículos – <i>papers</i> - publicados entre 1998 y 2010 donde encontraron que 236 artículos estaban relacionados con los FCE en la implementación de un ERP.	<p>Después de un amplio análisis los investigadores demostraron que un número limitado de FCE han sido empíricamente investigados en su rol y en su efecto, en el éxito de la implementación y los resultados post-implementación, por lo que sus hallazgos buscan ayudar a los administradores a enfocar su atención, prioridades y recursos en los FCE que han sido establecidos como críticos para lograr el éxito son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerente de Proyecto de tiempo completo, entrenamiento del personal, presencia de un líder de proyecto – <i>champion</i>-.</li> <li>2. Soporte de la alta gerencia.</li> <li>3. Entrenamiento y educación.</li> <li>4. Administración del proyecto.</li> <li>5. Reingeniería de los procesos de negocio.</li> <li>6. Administración de los procesos de negocio.</li> <li>7. Mejora de los procesos de negocio.</li> <li>8. Administración del cambio.</li> <li>9. Líder del proyecto dedicado de tiempo completo, plan de implementación, utilidades del análisis coste – beneficio.</li> <li>10. Administración del proyecto, resistencia organizacional y fácil de usar – <i>ease of use</i> -.</li> <li>11. Liderazgo, soporte externo.</li> <li>12. Apropiado hardware y <i>software</i>, información fidedigna.</li> <li>13. Planeación estratégica, soporte externo experto, visión de negocio, y preparación del proyecto.</li> <li>14. Metas claras y estrategia, poderoso equipo de implementación.</li> <li>15. Activos de TI.</li> <li>16. Estrategia de adquisición.</li> </ol>

Autor	Objetivo del estudio	Principales resultados
		<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Cultura.</li> <li>18. Alineación organizacional del ERP.</li> <li>19. Satisfacción de los usuarios principales – <i>key users</i>-, satisfacción de los empleados.</li> <li>20. Cohesión del grupo.</li> <li>21. Viabilidad y evaluación del proyecto de ERP, servicios de consultoría, y problemas de coste/presupuesto.</li> <li>22. Balance de las fuerzas centrífugas y centrípetas.</li> <li>23. Calidad del <i>software</i> y calidad de la información.</li> <li>24. Competencia del equipo de proyecto / experiencia, recompensa, comunicación y cambio, equipo multidisciplinario.</li> <li>25. Competencia de administración del conocimiento.</li> <li>26. Calidad de la información, calidad del sistema, calidad del servicio.</li> <li>27. Soporte interno, funcional (funcionalidad y alienación con el negocio).</li> <li>28. Relevancia de las tareas, compatibilidad del ERP, usuarios altamente educados.</li> <li>29. Dominio y promoción del alto nivel de la administración, establecimiento de la estrategia de implementación, mejora en la cooperación del personal, mejorar de la capacidad modular y reducción de costes.</li> <li>30. Recursos de sistemas de información, capacidades de sistemas de información, soporte ejecutivo y estrategia de negocios.</li> <li>31. Gerente de Proyecto, Patrocinador del Proyecto – <i>Project Sponsor</i>-.</li> <li>32. Poder para manejar problemas.</li> <li>33. Administración de datos, enlace a los objetivos de negocio, personal/tecnología apropiados de sistemas de información.</li> </ol>
Olugbara et al. (2014)	Este artículo presenta un estudio que utiliza una combinación de técnicas para caracterizar formalmente y determinar los factores críticos de éxito que influyen en el uso efectivo de los sistemas ERP, con especial referencia a las instituciones de educación superior.	<p>Los treinta y siete factores de éxito ERP identificados a partir de la literatura se clasifican en: categorías críticas, activas, reactivas e inertes que es una contribución significativa de este estudio a la literatura de ERP. En este estudio, los investigadores identificaron diez factores críticos de éxito que influyen en la implementación efectiva de sistemas ERP en instituciones de educación superior. Estos factores son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoyo de la alta dirección.</li> <li>2. Gestión de las expectativas.</li> <li>3. Reingeniería de procesos empresariales.</li> <li>4. Composición y competencia del equipo del proyecto.</li> <li>5. Educación y formación de los usuarios.</li> <li>6. Cooperación interdepartamental y comunicación.</li> <li>7. Participación de los usuarios en el desarrollo e integración de sistemas.</li> <li>8. Cultura de resistencia dentro de una organización.</li> <li>9. Soporte de proveedores y consultores a los usuarios.</li> <li>10. Cambios en el sistema y actualización a las nuevas versiones.</li> </ol>
Chuang (2016)	Este estudio intenta responder a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores críticos de éxito para la implementación del sistema ERP en la educación superior?	El resultado del estudio aporta consejos prácticos tanto a los académicos como a los profesionales. La información recogida en este estudio identifica los factores críticos de éxito que pueden servir como base para la implementación de ERP en la educación superior.

Fuente: Elaboración propia

Todas estas investigaciones brindaron las bases para el diseño de la entrevista a los expertos, proporcionando una referencia profunda sobre los FCE que es el objetivo de este estudio.

### 3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la realización de este trabajo se llevó a cabo una investigación cualitativa basada en entrevistas en profundidad a 23 expertos donde el requisito principal para seleccionarlos fue que hubieran participado al menos en una implementación exitosa de un ERP en una IES. Se buscó que las entrevistas no fueran solamente hechas a personas que hubieran tenido una posición directiva (managers) dado que se ha identificado que ésta es una deficiencia en la identificación de los FCE (Munro y Wheeler, 1980), por lo que se decidió involucrar a diferentes expertos que hubieran ocupado varios niveles y roles dentro de la organización (directivos de IES, gerentes de proyecto, miembros del equipo de implementación, usuarios técnicos, consultores, usuarios finales, etc.) siguiendo la sugerencia de Boynton y Zmud (1984) debido a que para cada grupo los factores de éxito son diferentes.

Las entrevistas se realizaron remotamente por medio de teléfono, Skype y Microsoft Office Communicator, del 11 de octubre al 29 de noviembre del 2013. En la tabla 3.2. se detallan los datos demográficos más importantes de los entrevistados donde se resumen los países en los que han trabajado, su empresa actual, los años de experiencia exclusivamente en la gestión y/o implementación de ERP, los sistemas del ERP que han implementado, y por último, los roles que han desempeñado dentro de los proyectos que participaron.

La entrevista realizada buscó dar respuesta a 7 preguntas relacionadas con el tema de estudio, identificando primeramente los FCE que son exclusivos de las IES en comparación con otras industrias, y posteriormente, los FCE propios de las IES en Latinoamérica. Estas son las preguntas que sirvieron como guía para las entrevistas realizadas:

1. “De acuerdo a su experiencia, ¿Podría indicarme cuáles son los factores que considera son críticos para el éxito en la implementación de un sistema ERP en una institución de educación superior?”
2. “¿Podría darme algunos ejemplos o comentar casos concretos en relación a los factores críticos de éxito mencionados?”
3. “De los factores críticos de éxito citados, ¿Podría ordenarlos de acuerdo a su importancia?”
4. “¿Considera que existen algunos factores críticos de éxito que sean exclusivos para las instituciones de educación superior comparados con otro tipo de industria?”

5. “¿Considera que haya alguna característica específica o propia de las Universidades Latinoamericanas que haya de tenerse en cuenta al implementar un ERP?”
6. “¿Existen factores críticos de éxito que sean exclusivos de Latinoamérica en comparación con otros países?”
7. “¿Cuáles son a su parecer las principales barreras para llevar a cabo con éxito proyectos de implantación de ERPs en IES? Indíquelas, por favor, por orden de importancia.”

**Tabla 3.2. Resumen de datos demográficos de los expertos entrevistados**

Experto	Países en los que ha trabajado														Empresa Actual	Años de experiencia en la gestión / implementación de ERP	Sistemas Implementados					Roles desempeñados										
	México	Brasil	Colombia	Chile	Puerto Rico	Ecuador	Rep.	Venezuela	Perú	Costa Rica	Argentina	Uruguay	Honduras	Panamá			Estados Unidos	Alemania	Francia	Bélgica	España	Dinamarca	Italia	Académico	Financiero	Recursos Humanos	Exalumnos	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Consultor	Miembro del Equipo de	Directivo de una IES
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											Ellucian	11	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2			X	X	X	X	X	X	X													Ellucian	17	X	X	X	X	X		X	X	
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X							Ellucian	18	X	X	X	X	X		X		
4	X	X	X	X						X	X											Ellucian	9	X	X						X	X
5			X	X			X															Ellucian	12	X	X		X	X				
6	X	X	X	X	X		X		X	X												Ellucian	15	X	X					X		
7	X	X	X	X	X		X															Ellucian	10	X	X					X		X
8			X																			Ellucian	3	X							X	
9	X		X	X			X		X													Ellucian	20	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10			X	X				X														Ellucian	13	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X		X	X	X																	Ellucian	7	X	X					X	X	
12	X																					Neoris	12	X	X					X	X	
13	X	X	X	X	X		X	X		X	X			X								Laureate International	30	X	X			X	X			X
14	X		X	X	X	X			X	X												Independiente	18	X				X		X		X
15	X																					Ellucian	7	X	X	X		X			X	
16	X	X	X	X	X			X						X					X	X		Academic Partnerships	22	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	X																					Neoris	8	X		X				X	X	
18	X																					GrupoTI	6		X	X				X	X	
19			X		X		X	X	X				X									Cornerstone	7	X	X	X				X		
20	X	X	X	X			X			X				X					X			SAP	19	X	X	X	X	X	X	X	X	X
21			X																			SAP	5		X	X		X				X
22														X	X	X	X	X	X	X		Riemann Venture	20	X	X	X				X		
23			X				X												X			OCU	16	X	X	X	X	X				

Fuente: Elaboración propia

La información recopilada de las entrevistas fue analizada y clasificada detalladamente buscando respetar el contenido, lenguaje y experiencia de los expertos entrevistados. Lo anterior se identificó como algo crítico de preservar debido a que poco se ha escrito sobre el tema en Latinoamérica, por lo que se busca rescatar ese conocimiento y reflejarlo en esta investigación en palabras de los expertos entrevistados.

### 3.4. RESULTADOS

Tras un exhaustivo proceso de análisis y clasificación de la información recogida durante el proceso de entrevistas a expertos, como primer resultado de la investigación se identificaron 21 FCE en respuesta a las preguntas 1, 2 y 3, los cuales se detallan a continuación.

**Tabla 3.3. FCE identificados en las entrevistas a expertos**

CSF	Description
<b>1. Proyecto alineado a la estrategia de la institución.</b>	Es muy importante que la implementación de un sistema ERP esté directamente relacionada con la visión y estrategia de mediano y largo plazo de la institución. Se debe tener claridad en la manera en qué impactará el implementar este tipo de tecnología, las razones que tiene la institución para actuar <i>-compelling events-</i> y los motivos que la llevaron a decidirse por implementar un ERP <i>-drivers-</i> .
<b>2. ERP cumpla con los requerimientos de la institución.</b>	El ERP seleccionado debe cumplir con los requerimientos de la actividad diaria a los que está sujeta la institución. Es indudable que en cada país por su manera de trabajar localmente o por requerimientos del Ministerio de Educación, se requiere que el ERP cuente con cierta funcionalidad específica. Esto es conocido como “localizaciones”, ya que son desarrollos específicos para atender requerimientos de un país en particular. Las grandes empresas de ERP para IES han reconocido la importancia de contar con estas localizaciones, por lo que algunas cuentan con Centros de Desarrollo o Socios <i>-Partners-</i> locales enfocados en realizar estas adiciones al producto base <i>-baseline-</i> .
<b>3. Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto).</b>	La implementación del ERP requiere que la institución realice una inversión considerable en términos de licencias de software, mantenimiento, soporte, hardware, base de datos, consultoría externa, personal y recursos internos. Es importante que todos estos factores se contabilicen y presupuesten al inicio del proyecto. También es fundamental que se presupueste el mantenimiento y soporte para dar continuidad al ERP, ya que existirán nuevas versiones con funcionalidades que la institución querrá adoptar en el futuro, por lo que es importante contar con recursos destinados a mantener operando el ERP.
<b>4. Expectativas claras del proyecto (entregables).</b>	Se deben establecer expectativas claras del proyecto y ser específicos en los hitos claves a alcanzar durante el proyecto <i>-milestones-</i> . Es importante que la institución conozca el software y los beneficios que van a obtener del sistema porque esta claridad les ayudará a tener logros durante la implementación y a que se alcanzan los objetivos planteados.
<b>5. Planeación del proyecto (tiempo del proyecto y alcance).</b>	Se debe tener documentación y formalidad al momento de definir el tiempo y alcance del proyecto antes de iniciar el proyecto de implementación del ERP. Se debe hacer un plan de proyecto que recoja el alcance, una programación detallada de los tiempos los recursos necesarios en el proyecto y los costes. Esta documentación debe ser firmada por el Sponsor del Proyecto, de tal manera que durante la implementación si por alguna situación hubiera desviaciones del alcance inicial, se tenga esta información como guía para continuar con la línea de tiempo y cobertura definida.
<b>6. Gerente de Proyecto con experiencia y capacidad de decisión.</b>	Es un factor clave que el Gerente de Proyecto asignado cuente con experiencia en educación superior para que pueda llevar a cabo la dirección y coordinación del proyecto, ayudar al equipo del Proveedor del ERP y al equipo de implementación de la institución <i>-coaching-</i> y además que lleve a cabo oportunamente las actividades administrativas propias de su rol. Es fundamental que el Gerente de Proyecto sea reconocido en la institución, tenga capacidad de decisión, se le de confianza para que pueda actuar y tenga una línea de comunicación directa con la Alta Dirección para comunicar cualquier situación que requiera de su atención.
<b>7. Definir quién va a operar el nuevo sistema.</b>	Es primordial que antes de iniciar la implementación se identifique también a las personas o roles que van a operar el nuevo sistema debido a que el ERP trae consigo cambios sustanciales en la operación dado que los sistemas desarrollados localmente <i>-legacy systems-</i> típicamente quien opera es un área administrativa y los cambios requieren de la ayuda de TI. Es fundamental tener esta claridad para que, durante la implementación, en la configuración del sistema se involucre a las personas que operarán el nuevo sistema.

CSF	Description
<b>8. Seguimiento semanal de avances del proyecto (retroalimentación del avance).</b>	Un proyecto de implementación de ERP en una IES requiere del esfuerzo de un equipo de implementación dedicado al 100%, por lo que es esencial que de manera semanal se realice un reporte del avance del proyecto para poder conocer los logros que se van teniendo y también, para ir retroalimentando sobre los resultados que se van obteniendo y así identificar oportunamente si los hitos y objetivos planteados se van logrando, si se tiene que tomar una decisión o realizar alguna acción necesaria.
<b>9. Difusión del proyecto y gestión del cambio.</b>	Para el éxito en la implementación de un ERP es esencial hacer una adecuada gestión del cambio en todos los niveles de la organización. Esta difusión de los objetivos estratégicos del proyecto debe ser comunicados desde la Alta Dirección mostrando su respaldo y la importancia del proyecto para que sean permeados en toda la institución. Se debe definir un área responsable para realizar la administración del cambio dentro de la institución que de manera paralela con el despliegue del sistema vaya informando, capacitando y compartiendo los resultados de la implementación del ERP.
<b>10. Involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión).</b>	Sin ninguna duda, este es uno de los FCE más importantes en la implementación de un ERP, dado que del compromiso de la Alta Dirección de la institución dependerá el éxito del proyecto. Es muy importante que desde del proceso de selección del sistema la Alta Dirección tenga un claro entendimiento de las implicaciones de la implantación del ERP, se identifiquen los resultados esperados y estén dispuestos a cambiar, ya que sólo ellos cuentan con la autoridad y poder para poder liderar a la institución hacia el logro de los objetivos planteados. Debe existir un Comité Ejecutivo totalmente involucrado y ese involucramiento debe venir desde el mismo Rector. Este Comité debe ser un ente activo que continuamente esté solicitando el estatus del proyecto; brinde el seguimiento oportuno; escuche, entienda, facilite los recursos necesarios durante el proyecto y realice la toma de decisiones necesarias teniendo en cuenta lo que el equipo de implementación exponga.
<b>11. Equipo multidisciplinario comprometido con experiencia en los procesos y en la institución.</b>	La selección de un adecuado equipo de implementación es sustancial para hacer una apropiada definición y configuración de los procesos que operarán en el ERP. Es muy importante que el personal que participe en la implantación tenga un conocimiento profundo de la institución, sus procesos, conozca las prácticas de educación superior y esté dispuesto y abierto a innovar y realizar cambios. Los proyectos que han sido exitosos son aquellos en donde el equipo de implementación estuvo 100% de su tiempo enfocado y dedicado al proyecto.
<b>12. Gobernanza del proyecto.</b>	Es importante establecer un Comité Ejecutivo para comunicar, coordinar, orientar y tomar las decisiones necesarias durante la implementación del ERP. Según los expertos, se recomienda tener un Gerente de Proyecto por parte de la empresa proveedora del ERP y un Gerente de Proyecto por parte de la institución, ambos deben trabajar de manera coordinada para supervisar la ejecución de las actividades definidas para el logro de los objetivos establecidos. Con esta estructura se cuenta con una organización específica para la gobernanza del proyecto, lo que permite establecer claramente las líneas de comunicación.
<b>13. Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP).</b>	Es fundamental que al inicio de la implementación del proyecto se cuenten con los procesos críticos definidos (procesos de selección, admisión, registro, pago, graduación, etc.), documentados y que estén operando en la institución. Durante esta etapa, el equipo de implementación debe consensuar la manera en que serán los nuevos procesos para que puedan modelarse dentro del ERP. Es importante realizar esta actividad dado que cada uno de los participantes tendrá un mismo conocimiento de partida para la implementación de los procesos, políticas y procedimientos.
<b>14. Modificaciones al sistema cuando se requiera por un requerimiento externo.</b>	Una política que ayuda a una implementación exitosa es precisamente no hacer modificaciones al sistema y solamente realizarlas estrictamente cuando sea un requerimiento del Ministerio de Educación o sea un requerimiento legal. Esta medida ayuda a sacarle el máximo provecho al sistema, pero al mismo tiempo ayuda a tener un sistema sostenible en el tiempo, ya que no se tendrán que mantener las modificaciones que se hayan realizado que a la larga son costes extras para el proyecto y hacen difícil el moverse de versiones.
<b>15. Capacidad de innovar y mejorar los procesos.</b>	Un elemento fundamental a considerar en la implementación de un ERP es la mejora y redefinición de los procesos. Un ERP brinda la oportunidad de innovar y adoptar prácticas de negocio que funcionan en la industria de la educación. Si la institución está abierta a innovar y mejorar sus procesos la mayor parte de las veces se tendrá un proyecto exitoso. Si la institución

CSF	Description
	insiste en seguir haciendo las cosas como lo venía haciendo, es probable que abra la puerta a modificaciones del sistema y a que se tengan retrasos y altos costes extras no planeados.
<b>16. Apoyo de consultores externos especializados.</b>	Es esencial contar con la participación de consultores externos especializados en los procesos de educación superior para que generen confianza en el equipo de implementación. Si se genera esa certidumbre será más fácil guiar al equipo para realizar los cambios en los procesos y forma de operar de la institución en caso de requerirse. En el ambiente de educación superior en Latinoamérica se carece de procesos estándares y de disciplina en la operación, por lo que el señorío – <i>seniority</i> - y experiencia del consultor externo es esencial para que se puedan conocer e implementar las mejores prácticas que tiene el ERP.
<b>17. Claridad de que el proyecto no es de TI, es un proyecto de la Institución.</b>	Para que un proyecto de implantación de ERP sea exitoso es esencial que el proyecto no sea visto como una iniciativa de TI, tiene que ser un proyecto institucional donde participen las áreas académicas y administrativas. Se aconseja que el líder o gerente del proyecto no sea personal de TI, sino que provenga de un área académica o administrativa con reconocimiento y prestigio en la institución.
<b>18. Contar con apoyo de TI.</b>	El área de TI se convierte en un aliado importante del proveedor del sistema de ERP, ya que como miembro del equipo de implementación apoya en la parte técnica del proyecto como es la administración de las bases de datos, migración de datos, redes, desarrollo de reportes, instalación del sistema, respaldos y gestión de la seguridad.
<b>19. Toma de decisiones eficiente.</b>	Durante la implantación del ERP, el equipo de implementación necesitará que las decisiones trascendentales sean tomadas eficientemente por la Alta Dirección, por lo que es crucial que estas decisiones sean hechas por ejemplo en 72 horas después de que se hayan identificado, dado que si esto no sucede el proyecto se podría ver comprometido. Se deben crear las estructuras internas para que las decisiones sean tomadas rápidamente durante la ejecución del proyecto.
<b>20. Adoptar los procesos estándar del ERP sin modificaciones.</b>	El adoptar los procesos estándar del ERP sin modificaciones es una política que algunas universidades toman desde el inicio con el objetivo de estandarizar sus procesos, minimizar los costes y poder adoptar fácilmente el cambio de versiones del sistema. Esta medida es muy eficiente cuando se busca unificar los procesos en diferentes universidades para poder centralizar la gestión, ya que, si se le permite a cada universidad diseñar sus propios procesos, es muy difícil poder gestionar y controlar las actividades de la institución.
<b>21. Integración con el ecosistema existente.</b>	Es primordial que al momento de seleccionar el ERP también se diseñe la estrategia de cómo ese sistema convivirá y se integrará con el resto de los sistemas que existen en la institución, por ejemplo, sistemas de bibliotecas, LMS - <i>Learning Management Systems</i> -, correos electrónicos, portales, BI - <i>Business Intelligence</i> -, sistemas locales - <i>legacy systems</i> -, etc. Se debe definir cómo meter el ERP dentro del ecosistema existente. Existen soluciones tecnológicas específicas para realizar las integraciones y empresas especializadas en este tema que pueden ayudar a la institución.

Fuente: Elaboración propia

Los FCE se estudiaron de acuerdo a la importancia que les dieron los entrevistados (respuesta a la pregunta 3), para lo cual se utilizó una escala Likert de 5 niveles de respuesta, asignando 5 puntos al FCE que fue señalado como más importante y 1 al menos importante. Si los entrevistados identificaron más de 5 FCE se les asignó la valoración 1 al resto. El análisis de los resultados se realizó bajo 3 perspectivas distintas:

- **Análisis por Rol:** Gerente de Proyecto Externo, Gerente de Proyecto Interno, Consultor, Miembro del Equipo de Implementación y Directivo de una IES.
- **Análisis por Sistema:** Académico, Financiero, Recursos Humanos y Exalumnos.
- **Análisis por País:** México, Brasil, Colombia, Chile, Puerto Rico, Ecuador, República Dominicana, Venezuela, Perú, Costa Rica, Argentina, Uruguay, Honduras y Panamá.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el estudio bajo las 3 diferentes líneas analizadas.

Con el objetivo de identificar los 10 FCE más importantes, se calcularon los porcentajes de cada rol en la Tabla 3.4. que posteriormente se promediaron para obtener la lista detallada de los factores más importantes de acuerdo a este enfoque.

**Tabla 3.4. Prioridad de los FCE de acuerdo al rol desempeñado por los expertos entrevistados**

FCE de acuerdo al Rol considerando la importancia	Gerente de Proyecto Externos	Gerente de Proyecto Interno	Consultor	Miembro del Equipo de Implementación	Directivo de una Institución de Educación Superior	% Promedio	Prioridad
Involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión)	21.15%	19.83%	18.34%	18.11%	20.93%	<b>19.67%</b>	<b>1</b>
Equipo multidisciplinario comprometido con experiencia en los procesos y en la institución	13.66%	12.93%	10.73%	9.84%	12.40%	<b>11.91%</b>	<b>2</b>
Proyecto alineado a la estrategia de la institución	12.33%	10.34%	13.15%	10.24%	12.40%	<b>11.69%</b>	<b>3</b>
Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP)	8.81%	12.07%	10.38%	7.87%	11.63%	<b>10.15%</b>	<b>4</b>
Difusión del proyecto y gestión del cambio	7.49%	7.76%	8.65%	11.02%	11.63%	<b>9.31%</b>	<b>5</b>
ERP cumpla con los requerimientos de la institución			5.88%	6.30%		<b>6.09%</b>	<b>6</b>
Expectativas claras del proyecto (entregables)	6.17%		5.88%	7.09%	3.88%	<b>5.76%</b>	<b>7</b>
Capacidad de innovar y mejorar los procesos	3.08%	4.31%	6.23%	4.33%	6.98%	<b>4.99%</b>	<b>8</b>
Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto)	3.52%	6.03%		3.94%	5.43%	<b>4.73%</b>	<b>9</b>
Planeación del Proyecto (tiempo del proyecto y alcance)	3.08%	5.17%		3.94%	3.10%	<b>3.82%</b>	<b>10</b>
Apoyo de Consultores externos especializados	3.96%	4.31%	2.77%	3.94%		<b>3.75%</b>	
Seguimiento semanal de avances del proyecto (retroalimentación del avance)	3.08%	4.31%	3.11%		3.88%	<b>3.60%</b>	
Gerente de Proyecto con experiencia del Proyecto y capacidad de decisión	3.08%					<b>3.08%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de identificar los 10 FCE más importantes de acuerdo a este enfoque, se calcularon los porcentajes de cada rol en la Tabla 3.5. y posteriormente se promediaron para obtener la lista detallada de los factores más importantes de acuerdo al sistema del ERP implementado.

**Tabla 3.5. Prioridad de los FCE de acuerdo Sistema de ERP implementado por los expertos entrevistados**

<b>FCE de acuerdo al Sistema considerando la importancia</b>	<b>Académico</b>	<b>Financiero</b>	<b>Recursos Humanos</b>	<b>Exalumnos</b>	<b>% Promedio</b>	<b>Prioridad</b>
Involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión)	19.20%	19.77%	21.03%	24.05%	<b>21.01%</b>	<b>1</b>
Proyecto alineado a la estrategia de la institución	14.13%	14.90%	12.88%	15.19%	<b>14.28%</b>	<b>2</b>
Equipo multidisciplinario comprometido con experiencia en los procesos y en la institución	11.20%	10.89%	12.45%	13.29%	<b>11.96%</b>	<b>3</b>
Difusión del proyecto y gestión del cambio	9.33%	9.74%		6.96%	<b>8.68%</b>	<b>4</b>
Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP)	9.33%	7.16%	7.30%	6.33%	<b>7.53%</b>	<b>5</b>
Expectativas claras del proyecto (entregables)	5.33%	7.16%	7.73%	4.43%	<b>6.16%</b>	<b>6</b>
Apoyo de Consultores externos especializados			3.86%	5.06%	<b>4.46%</b>	<b>7</b>
ERP cumpla con los requerimientos de la institución	4.00%	4.01%	4.29%		<b>4.10%</b>	<b>8</b>
Capacidad de innovar y mejorar los procesos	4.80%	3.72%	3.43%	3.16%	<b>3.78%</b>	<b>9</b>
Gerente del Proyecto con experiencia del Proyecto y capacidad de decisión	2.67%			4.43%	<b>3.55%</b>	<b>10</b>
Toma de decisiones eficiente				3.16%	<b>3.16%</b>	
Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto)		3.44%	2.58%	3.16%	<b>3.06%</b>	
Planeación del Proyecto (tiempo del proyecto y alcance)	2.93%	2.87%	2.58%	3.16%	<b>2.89%</b>	
Seguimiento semanal de avances del proyecto (retroalimentación del avance)	2.67%		2.58%	3.16%	<b>2.80%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Por último, se analizaron los FCE de acuerdo al país donde los expertos han participado en los proyectos de implementación de ERP. Los resultados del análisis de los datos se detallan a continuación en la Tabla 3.6.

En la que se indican los porcentajes de los FCE en cada país y se promedian para obtener la lista de los 10 factores más importantes.

**Tabla 3.6. Prioridad de los FCE de acuerdo al país donde los expertos entrevistados han trabajado**

FCE de acuerdo al País considerando la importancia	México	Brasil	Colombia	Chile	Puerto Rico	Ecuador	República Dominicana	Venezuela	Perú	Costa Rica	Argentina	Uruguay	Honduras	Panamá	% Promedio	Prioridad
Involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión)	14.29%	19.63%	22.30%	20.24%	18.08%	21.32%	18.46%	23.19%	21.64%	17.65%	18.75%	26.32%	25.00%	35.71%	<b>21.61%</b>	<b>1</b>
Proyecto alineado a la estrategia de la institución	12.36%	20.56%	15.24%	14.98%	12.99%	13.97%	20.27%	12.32%	14.04%	13.24%	13.54%	26.32%	31.25%		<b>17.01%</b>	<b>2</b>
Equipo multidisciplinario comprometido con experiencia en los procesos y en la institución	8.11%	5.61%	11.15%	10.93%	14.12%	10.29%	11.54%	11.59%	14.62%	13.24%	5.21%		6.25%	28.57%	<b>11.63%</b>	<b>3</b>
Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP)	12.36%	7.48%	9.29%	7.69%	12.99%	9.56%	10.77%	9.42%	11.70%	15.44%	10.42%			14.29%	<b>10.95%</b>	<b>4</b>
Difusión del proyecto y gestión del cambio	7.34%	7.48%	8.92%	9.31%	7.34%	11.03%		8.70%	8.19%	6.62%	8.33%	21.05%		21.43%	<b>10.48%</b>	<b>5</b>
Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto)	3.47%	7.48%	3.72%	4.45%			3.08%	3.62%			8.33%	15.79%			<b>6.24%</b>	<b>6</b>
Toma de decisiones eficiente		4.67%				2.21%		3.62%		2.21%	5.21%		18.75%		<b>6.11%</b>	<b>7</b>
Capacidad de innovar y mejorar los procesos	6.95%	4.67%	4.46%	4.86%	5.65%	6.62%	6.15%	5.07%	5.85%	7.35%	5.21%				<b>5.71%</b>	<b>8</b>
Planeación del Proyecto (tiempo del proyecto y alcance)					3.39%				2.92%			10.53%			<b>5.61%</b>	<b>9</b>
ERP cumpla con los requerimientos de la institución	7.34%					2.94%									<b>5.14%</b>	<b>10</b>
Gerente de Proyecto con experiencia del Proyecto y Capacidad de Decisión			2.97%		4.52%	2.21%		5.07%		2.21%			12.50%		<b>4.91%</b>	
Expectativas claras del proyecto (entregables)	6.56%	3.74%	4.46%	4.86%	3.95%	4.41%	6.15%		2.92%	3.68%			6.25%		<b>4.70%</b>	
Apoyo de Consultores externos especializados		4.67%	3.35%	3.64%				5.80%		2.21%	5.21%				<b>4.15%</b>	
Seguimiento semanal de avances del proyecto (retroalimentación del avance)	3.86%			3.24%	3.39%	5.88%	3.08%		3.51%	3.68%	4.17%				<b>3.85%</b>	
Claridad de que el proyecto no es de TI, es un proyecto de la Institución		3.74%					3.08%		2.34%	2.94%					<b>3.03%</b>	
Integración con el ecosistema existente						2.21%				2.21%					<b>2.21%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Para identificarlos los 10 FCE en la implementación de un ERP teniendo en cuenta los análisis en las tres dimensiones señaladas previamente – por Rol, por Sistema ERP y por País donde trabajaron los expertos –, se promediaron los resultados obtenidos en los análisis, siendo los resultados finales los que se muestran a continuación.

**Tabla 3.7. Los 10 FCE más importantes para la implementación de un ERP en IES**

Factor Crítico de Exito	Prioridad por Rol	Prioridad por País	Prioridad por Sistema	Promedio	#
Involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión)	1	1	1	<b>1.00</b>	<b>1</b>
Proyecto alineado a la estrategia de la institución	3	2	2	<b>2.33</b>	<b>2</b>
Equipo multidisciplinario comprometido con experiencia en los procesos y en la institución	2	3	3	<b>2.67</b>	<b>3</b>
Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP)	4	4	5	<b>4.33</b>	<b>4</b>
Difusión del proyecto y gestión del cambio	5	5	4	<b>4.67</b>	<b>5</b>
Expectativas claras del proyecto (entregables)	7		6	<b>6.50</b>	<b>6</b>
Toma de decisiones eficiente		7		<b>7.00</b>	<b>7</b>
Apoyo de Consultores externos especializados			7	<b>7.00</b>	<b>8</b>
Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto)	9	6		<b>7.50</b>	<b>9</b>
ERP cumpla con los requerimientos de la institución	6	10	8	<b>8.00</b>	<b>10</b>
Capacidad de innovar y mejorar los procesos	8	8	9	<b>8.33</b>	
Planeación del Proyecto (tiempo del proyecto y alcance)	10	9		<b>9.50</b>	
Gerente de Proyecto con experiencia del Proyecto y Capacidad de Decisión			10	<b>10.00</b>	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que el FCE más importante en un proyecto de implementación de un ERP en una IES es el **“involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión)”**. Los 23 expertos así lo indicaron compartiendo las experiencias de aquellas instituciones en donde la más alta autoridad, el Rector o dueño de la institución, fue la persona que lideró el proyecto brindando un apoyo constante; dando seguimiento al desarrollo del proyecto; generando mecanismos para la toma de decisiones; y participando activamente en la difusión interna y externa del proyecto. Es esencial que la alta dirección se involucre y participe en el proyecto, no es suficiente sólo con que brinden los recursos y deleguen el proyecto a un equipo de implementación. Tienen que entender el proyecto porque para las instituciones que participan en este tipo de implantaciones les implica un “descarnamiento” (en palabras de uno de los expertos)

de sus procesos, por lo que el liderazgo y acompañamiento es fundamental para el logro de los objetivos. El resto de los principales FCE se darán como resultado de un buen liderazgo, por lo que es importante que se reconozca que el Sponsor debe entender las implicaciones de implementar esta tecnología y los beneficios que conlleva para que pueda liderar a la institución a lo largo de una larga implantación y asimilación de los nuevos procesos. En el caso de los consorcios internacionales es muy importante también que la Dirección esté claramente definida y apoyada desde el Corporativo.

Continuando con la presentación de los resultados de las entrevistas, en la pregunta 4 referente a los FCE exclusivos para las IES comparados con otro tipo de industria, las respuestas que fueron mencionadas al menos por 2 expertos se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.8. Los FCE exclusivos de las IES comparados con otro tipo de industria**

Número	FCE exclusivos de las IES
1	La toma de decisiones es consensuada y por ende lenta debido a que el ciclo académico de la universidad es largo (semestral por ejemplo).
2	Dentro de la universidad se tiene un ambiente político.
3	Existe una menor preocupación por generar eficiencia operativa.
4	No se cuenta con procesos estandarizados, cada universidad opera de manera diferente.
5	El personal que participa en el proyecto tiene un alto grado académico y es altamente valorado.
6	Las universidades privadas son más parecidas a la industria.

Fuente: Elaboración propia

Es muy importante para cualquier profesional que no haya trabajado dentro del ambiente de educación superior que reconozca estas características que hacen únicas a las IES, de tal suerte que al entenderlas pueda también considerarlas y llevar a cabo las acciones pertinentes para atenderlas. El hallazgo que se refiere a la toma de decisiones consensuada fue mencionado por 13 expertos que se reafirma con el estudio llevado a cabo por Heiskanen et al. (2000), en donde analizaron detalladamente la utilización de paquetes de software concluyendo que los sistemas estándar de la industria no son adecuados para las universidades como organizaciones, ya que son únicas, particularmente en cuanto a sus procesos de toma de decisiones. Parecería que las universidades son fundamentalmente diferentes de las organizaciones empresariales en su proceso de toma de decisiones. En consecuencia, el estándar de desarrollo de sistemas de información elaborado para negocios puede no ser apropiada en las instituciones de educación superior.

Por lo anterior, como se concluyó en el análisis de los FCE, el implementar mecanismos y una infraestructura para la **“toma de decisiones eficiente durante el proyecto (por ejemplo que se**

**tomen en menos 72 horas)”** es fundamental para que pueda implementarse un ERP dado que se sabe que hay proyectos que pueden estancarse porque una decisión se quedó en espera de la próxima reunión del Comité Académico.

En la pregunta 5, los expertos señalaron las características propias de las Universidades latinoamericanas. A este respecto los hallazgos identificados se presentan a continuación.

**Tabla 3.9. Características propias de las IES latinoamericanas**

Número	Característica propia de las IES latinoamericanas
1	Cada universidad cree que es única por lo que sus procesos deben prevalecer.
2	Existen pocos procesos estándares.
3	Se carece de disciplina de ejecución, ambiente informal.
4	Los Ministerios de Educación de cada país cambian continuamente las directrices.
5	Menor presupuesto, se tiene una alta dependencia de los ingresos por matrícula. Es difícil destinar los recursos de la universidad para proyectos de ERP.
6	Es un sector en crecimiento, actualmente hay un auge de consolidadores (organizaciones con fines de lucro – <i>for profit</i> – que operan internacionalmente adquiriendo diferentes universidades. En Latinoamérica los grupos más reconocidos son Laureate, Whitney y Apollo Group).
7	Modelo académico Napoleónico "poca flexibilidad para el alumno".
8	En la manera de operar son paternalistas, tienen muchas reglas para evitar que los usuarios se equivoquen. Muchas de las modificaciones al ERP son precisamente para poner reglas a la operación, mientras que un ERP debe permitir mayor flexibilidad de operación.
9	En cuanto al modelo de participación de la gente, no hay mucha iniciativa, se espera que el Consultor les diga qué hacer.

Fuente: Elaboración propia

Es crítico también para el éxito de un proyecto entender el contexto de las IES en Latinoamérica donde a diferencia de otros países, se carece de procesos estándares, donde también los Ministerios de Educación de cada país cambian continuamente las normativas, lo que hace muy compleja la implementación de un ERP, que por definición trae consigo las mejores prácticas. Es por eso que el FCE encontrado en este estudio **“procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP)”** no se encontró en la literatura revisada, dado que es una característica específica de Latinoamérica. En consecuencia, cada universidad piensa que es única porque sabe que ha tenido que diseñar su forma de operar, muchas veces sin ninguna referencia; no existe una profesionalización como en el caso de otros países desarrollados donde se especializa la educación superior, en Latinoamérica apenas se inicia en este tema y se reconoce que se tiene años de retraso en comparación con otras potencias mundiales.

En relación a la pregunta 6, se buscó ahondar en los aspectos diferenciales que son exclusivos de Latinoamérica. Los resultados de acuerdo a los expertos se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.10. Características exclusivas de Latinoamérica**

Número	Característica exclusiva de Latinoamérica
1	Falta de una administración profesional.
2	No existen puestos especializados en educación superior, por ejemplo en Estados Unidos existen posiciones como " <i>Institutional Research</i> " que son personas dedicadas exclusivamente al análisis de la información, seguimiento a indicadores y monitoreo de tendencias.
3	No se le da valor a la eficiencia.
4	Existe poca reglamentación.
5	Temas culturales, mucha capacidad creativa, se desperdicia el tiempo.
6	La relación con las personas es muy importante, ganárselas y hacerles partícipes.
7	No se aceptan las mejores prácticas que el ERP trae. No somos tan adaptables a procesos estándar.
8	Dejar claro al equipo qué se tiene que cambiar, dándoles apoyo en su operación básica.
9	Los procesos de compra de un ERP son largos, porque no se tiene experiencia en comprar tecnología.
10	El ambiente socioeconómico y político dentro de la universidad no favorece a la adopción de nuevas tecnologías y formas de operar.
11	Falta de procedimientos formales, pocas cosas están escritas.
12	Falta de una administración profesional.

Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que 6 expertos comentaron que no existen diferencias, sin embargo, el resto indicó que falta mucha más formalidad, estructuras y profesionalización en comparación con otros países. Esto es importante porque los profesionales en este tipo de proyectos deben entender que muchas veces cuando llegan a una IES en Latinoamérica se carece de referencia de lo que implica un proyecto de ERP, por lo que se tendrá que apoyar a la institución desde el propio entendimiento de qué es un proyecto de implementación de tecnología de ERP hasta identificar en conjunto cómo el proyecto de ERP impactará en los objetivos estratégicos de la institución. Si esto no sucede, difícilmente será aceptado por la institución, ya que en estos proyectos se impactan tanto las áreas administrativas como las áreas académicas.

Otros de los puntos más comentados por los expertos fueron los aspectos culturales, en donde básicamente la relación entre las personas es muy importante. Dado que en una universidad se vive un ambiente político, es importante que se realice un convencimiento de las personas que de alguna manera se verán afectadas por el proyecto de ERP, es importante ganárselas, hacerles partícipes del proyecto y de los resultados, porque inclusive una persona que no tenga un alto nivel jerárquico que esté en contra del proyecto puede afectarlo grandemente. La recomendación de los expertos es que en las primeras fases, cuando se inicie la revisión y diseño de los procesos, se identifiquen a las personas que están a favor y en contra del proyecto, para que con éstos últimos se trabaje de manera especial y se identifiquen claramente los riesgos del proyecto para tomar acciones al respecto.

La última pregunta tuvo como objetivo realizar una validación de toda la encuesta señalando las 10 barreras que destacan los expertos para la implantación de ERPs. Los resultados a partir de los datos recogidos de la opinión de los expertos se muestran ordenadas de acuerdo a su importancia en la Tabla 3.11. Adicionalmente se incluyen en esta tabla los FCE que actúan como moderadores de cada barrera.

**Tabla 3.11. Barreras para llevar a cabo con éxito proyectos de implementación de ERPs en IES**

Número	Barrera	FCE que actúa como moderador
1	Resistencia al cambio.	Difusión del proyecto y gestión del cambio.
2	Cambio constante de prioridades y expectativas.	Expectativas claras del proyecto (entregables).
3	No existe un equipo idóneo conocedor de los procesos.	Equipo multidisciplinario comprometido con experiencia en los procesos y en la institución.
4	Falta de compromiso institucional y de la Alta Dirección.	Involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión).
5	No se conocen los procesos y la operación de la institución.	Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP).
6	La institución no es flexible al ajustar sus procesos durante la implementación.	Capacidad de innovar y mejorar los procesos.
7	El proyecto no es posicionado como un proyecto institucional donde el Rector es la cabeza.	Proyecto alineado a la estrategia de la institución.
8	No se cuenta con el presupuesto (software, mantenimiento, servicios) y coste alternativo de la gente adicional para apoyar al equipo del proyecto.	Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto).
9	Falta de un líder del proyecto posicionado.	Involucramiento y apoyo de la Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión).
10	Que la Universidad no pierda su identidad, "las Universidades se creen únicas".	ERP cumpla con los requerimientos de la institución.

Fuente: Elaboración propia

La principal barrera a la que se enfrenta los proyectos de implantación de ERPs es la resistencia al cambio. Los expertos comentan que el miedo y desconocimiento dentro de la institución cuando se lleva a cabo la implantación de un ERP, hace que las personas de la institución sean las que den objeciones e impidan que se lleven a cabo las actividades del proyecto. En este sentido, el factor humano es fundamental para los proyectos dentro de una IES, ya que como se ha mencionado anteriormente, este proyecto requiere de la participación de los diferentes niveles de la organización porque a todos los impactarán los nuevos procesos.

Es primordial reconocer estas barreras para que los esfuerzos se encaminen en superarlas, por ejemplo, la resistencia al cambio se mitiga con el FCE “**difusión del proyecto (gestión del cambio)**” que tiene que llevarse a cabo, de manera paralela a la implantación del ERP, en toda la institución. El cambio constante de prioridades se atiende con el FCE “**expectativas claras del proyecto (entregables)**”. La barrera referente a que no existe un equipo idóneo conocedor de los

procesos se evita al formar un **“equipo multidisciplinario comprometido con experiencia en los procesos de la institución”**.

### 3.5. CONCLUSIONES

El presente estudio se realizó enfocándose en un tema poco estudiado en la literatura existente que son los FCE en la implementación de ERPs en IES. Lo relevante de esta investigación es que por primera vez se enfoca en Latinoamérica, una región joven en la que pocas IES cuentan con ERPs actualmente implementados. Por lo anterior, fue muy atractivo y enriquecedor realizar este trabajo buscando que sirva como referencia para aquellas universidades que están por emprender este tipo de proyectos buscando que sean exitosos.

De acuerdo a los 23 expertos entrevistados, los 10 FCE en la implementación de un ERP en las IES son: 1) Involucramiento y apoyo de la Alta Dirección (Sponsor Ejecutivo con poder de decisión); 2) Proyecto alineado con la estrategia de la institución; 3) Equipo multidisciplinario, comprometido, y con experiencia en los procesos y en la institución; 4) Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP); 5) Difusión del proyecto y gestión del cambio; 6) Expectativas claras del proyecto (entregables); 7) Toma de decisiones eficiente; 8) Apoyo de consultores externos especializados; 9) Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto) y 10) ERP cumpla con los requerimientos de la institución.

En relación con los trabajos analizados en la revisión de la literatura, la investigación realiza aportaciones que revelan nuevos FCE: en primer lugar “Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP)” y en segundo lugar “Toma de decisiones eficiente”, FCE que se justifican debido a las particularidades propias de las IES en Latinoamérica, en donde se identificó que no se cuenta con procesos estándares y normativa suficiente, siendo la toma de decisiones consensuada y por ende lenta.

Otro de los hallazgos importantes que fue reconocido por los expertos es que el equipo de implementación debe estar 100% enfocado en el proyecto. Los proyectos que han sido exitoso son aquellos en donde el equipo de implementación estuvo enfocado y dedicado en el proyecto, en el

inter la Alta Dirección los apoyó con personal que se encargaba de darles soporte en sus actividades diarias, dándoles también la tranquilidad de que su trabajo estaba seguro, y en muchos casos las personas que participaron en la implementación se convirtieron en personas clave de la institución, por lo que además del reconocimiento por el proyecto, tuvieron oportunidades de crecimiento y promoción dentro de la organización. No es suficiente por lo tanto con que participen las personas clave, sino que es esencial dedicarlas por completo al proyecto.

Las principales barreras a las que se enfrentan el proyecto de implantación de ERP en las IES son: 1) Resistencia al cambio; 2) Cambio constante de prioridades y expectativas; 3) No existe un equipo idóneo conocedor de los procesos; 4) Falta de compromiso institucional y de la Alta Dirección; 5) No se conocen los procesos y la operación de la institución; 6) La institución no es flexible al ajustar sus procesos durante la implementación; 7) El proyecto no es posicionado como un proyecto institucional donde el Rector es la cabeza; 8) No se cuenta con el presupuesto (software, mantenimiento, servicios) y coste alternativo de la gente adicional para apoyar al equipo del proyecto; 9) Falta de un líder del proyecto posicionado y 10) Que la Universidad no pierda su identidad, "las Universidades se creen únicas". Como se demostró en el análisis realizado, las barreras identificadas pueden atenuarse si las IES inciden en los FCE que se identificaron en la investigación dado que 8 de los 10 FCE más importantes actúan como moderadores. Es importante mencionar que 18 de los 23 expertos que participaron en esta investigación habían desempeñado un rol Directivo de una IES, Gerente de Proyecto Interno o habían sido miembros del equipo de implementación de la universidad. Por lo anterior, los investigadores evaluaron los hallazgos encontrados en las entrevistas concluyendo que la información recabada era suficiente y que contenía ya las opiniones de las personas que podrían entrevistarse en las IES, por lo que no se extendió este estudio a la aplicación de encuestas a las universidades.

**CAPÍTULO IV. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ESTÁNDARES DE CALIDAD Y SU CONTRIBUCIÓN A QUE LAS UNIVERSIDADES APAREZCAN EN LOS RANKINGS Y OBTENGAN UNA ACREDITACIÓN**

---



## **4.1. INTRODUCCIÓN**

En esta investigación se analizan los Sistemas de Información (SI) y estándares de calidad que han implementado en las IES de Latinoamérica para identificar aquellos que tienen un efecto directo en la posición que tienen en los rankings internacionales o en la obtención de una acreditación institucional nacional y/o internacional. En esta línea, se profundiza en el estudio de variables como la implementación de los SI e implantación de los estándares de calidad, analizando las universidades que aparecen en un ranking internacional (QS World University Ranking, QS University Ranking Latin America o SCIMAGO Institutions Rankings) y las que no, así como las que han obtenido una acreditación institucional nacional y/o internacional.

El contenido de este estudio es el siguiente: en la primera sección se realiza una introducción al tema objeto de la investigación, continuando con una revisión de la literatura de los rankings internacionales y las acreditaciones institucionales en América Latina, dado que los SI y estándares de calidad se estudiaron a detalle en el capítulo 2. En la tercera parte, se presentan los materiales y el método utilizado en la investigación; la muestra seleccionada, los instrumentos y procedimientos empleados. La cuarta sección muestra el análisis y los resultados de los análisis de varianza mostrando la relación de los SI y los estándares de calidad con la aparición de las universidades en los rankings internacionales y la obtención de acreditaciones. En la quinta sección se discuten los resultados y finalmente se incluyen las conclusiones de la investigación.

Se espera que estos resultados sirvan como guía a los gestores de las universidades y líderes académicos para decidir en qué sistemas y proyectos invertir dependiendo de los objetivos estratégicos que busquen en su institución.

## **4.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

La internacionalización es la respuesta a la globalización dado que cubre una amplia gama de servicios, entre ellos la educación a distancia, la investigación y la colaboración académica (Altbach, 1998; Biddle, 2002). Las universidades han crecido hasta convertirse en organizaciones que tienen que inscribir estudiantes de todo el mundo, por lo que sus requisitos han cambiado y sus necesidades de integración de la información se han intensificado (Magal y Word, 2012). Al

mismo tiempo, los estudiantes esperan que la tecnología sea una parte integral de su proceso educativo y reclaman un mayor nivel de acceso a la información (Seeman y O'Hara, 2006), mientras que los profesores la integran en su proceso de enseñanza aprendizaje (Tejedor-Tejedor et al., 2009).

Los sistemas de rankings universitarios están ganando importancia. Estos proporcionan la información que necesitan los estudiantes, profesores, padres de familia, egresados y empresas en términos de calidad de la educación y reputación de las universidades. Los rankings internacionales son una parte integral del panorama de la educación superior. Sin embargo, se concentran sólo en unos cientos de universidades de las más de 20.000 instituciones de educación superior que existen en el mundo (Milot, 2015).

De acuerdo a Docampo (2008), los rankings más influyentes a nivel mundial son el Academic Ranking of World Universities (ARWU) y el World University Ranking (THE). Ambos confirman la reputación de las universidades americanas y británicas líderes (Marginson y Van der Wende, 2007). Estos datos ponen en evidencia que las universidades necesitan rankings con enfoques regionales más constructivos (Marginson, 2012).

La escasa representación de universidades no anglosajonas ha provocado la aparición de otros rankings como el QS World University Ranking (QS Ranking) que se basa en cuatro áreas clave de interés: investigación, empleabilidad, enseñanza e internacionalización (Hasan, 2013). Este ranking se ha expandido con gran éxito hacia nuevas regiones, entre ellas América Latina.

Los motivos de la baja aparición de universidades de la región en los rankings internacionales son varios, entre los que se destacan: a) América Latina se caracteriza por una baja producción de publicaciones académicas (Donoso y Crittenden, 2008); b) las publicaciones en español o portugués encuentran mayores dificultades para ser citadas fuera de los países iberoamericanos; c) muchas revistas que no están en inglés son excluidas de las bases de datos globales (Marginson, 2012); y d) la falta de fluidez de un segundo idioma (Berry y Taylor, 2014). La investigación no es una actividad clave en América Latina (Arocena y Sutz, 2005; Lim, 2015).

Desafortunadamente, no todos los países pueden darse el lujo de tener universidades “de clase mundial” (Altbach y Balán, 2007; Balán, 2012). La aparición en los rankings internacionales es uno de los principales tópicos que atrae y desafía a los líderes de las universidades latinoamericanas.

Los procesos de acreditación institucional son utilizados como mecanismos para la aprobación de nuevas universidades o para la revisión de sus operaciones; lo que ha ayudado a varios países como Argentina, Chile, Colombia y Uruguay a limitar la proliferación de nuevas (Fernández-Lamarra, 2003).

El proceso de acreditación es internacional, por lo que las agencias de acreditación nacional e internacional trabajan en muchos países como las acreditadoras de los Estados Unidos que proporcionan sus servicios en más de 65 países (Altbach y Knight, 2007). En América Latina se observa una dinámica de mayor incremento cuantitativo de los procesos de evaluación, mientras que en la mayoría de los países de Europa este avance ha sido más pausado (González, 2005).

En las siguientes secciones se estudian con mayor detalle los rankings internacionales y las acreditaciones institucionales.

#### **4.2.1. Los rankings internacionales en América Latina**

Los orígenes de los rankings universitarios iniciaron en 1905, con los esfuerzos pioneros de la Fundación Carnegie para el avance de la educación superior. En 1970, dicha fundación desarrolló una clasificación para colegios y universidades con la intención de apoyar el análisis de los programas y políticas de investigación. Esta clasificación fue publicada y puesta a disposición de otros investigadores en 1973, y durante más de tres décadas, ésta ha sido el marco principal para describir la diversidad institucional en la educación superior en Estados Unidos de América (Alvarado-Tovar, 2010).

Los rankings universitarios en forma de tabla de posiciones en el ámbito nacional fueron creados en la década de los años ochenta, por el US News y el World Report con el propósito de satisfacer la necesidad de una mayor transparencia y de contar con datos comparativos acerca de las mejores IES. Desde entonces, las iniciativas de clasificación y de evaluación de las

universidades han crecido de forma considerable. En 1993, apareció en Londres el Times Higher Education Supplement, que concentra instituciones del Reino Unido (Alvarado-Tovar, 2010). En el año 2004, apareció el Webometrics Ranking of World Universities que es producido por el Cybermetrics Lab (CCHS), un grupo de investigación perteneciente al Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España que clasifica a más de 20.000 universidades de todo el mundo a partir de la presencia de sus páginas Web (Barsky, 2012). La multinacional Quacquarelli Symonds (QS) es la creadora del Ranking de Universidades de Latinoamérica a partir del 2011. Este ranking categoriza las universidades a nivel mundial y por regiones (Montufar-Salcedo, 2015). En el 2012 aparecieron tres nuevos rankings: THE 100 Under 50 (Times Higher Education), QS Top 50 Under 50 y U21 Ranking of National Higher Education Systems (Soh, 2014).

Actualmente algunos de los rankings mundiales más importantes son: el Academic Ranking of World Universities (ARWU) que anualmente efectúa el Shanghai Jiao Tong University Institute of Higher Education. ARWU, originalmente fue diseñado para clasificar universidades atendiendo exclusivamente a su rendimiento investigador, que está comenzando a ser utilizado como un reflejo de la calidad institucional global y está llamado a jugar un papel de referencia en el mundo universitario dada la calidad de sus datos y la incontestable solidez de sus indicadores. El World University Ranking que lleva a cabo el Times Higher Education Supplement toma datos directamente de las instituciones y basa un 50% de la puntuación total en los resultados de una encuesta entre los responsables universitarios (Docampo, 2008). El único ranking que depende exclusivamente de datos obtenidos de las instituciones y que no utiliza encuestas de opinión es el Academic Ranking of World Universities (Liu y Cheng, 2005; Liu et al., 2005) que anualmente efectúa el Shanghai Jiao Tong University Institute of Higher Education.

Por otra parte se tiene el Webometrics Rankings of World Universities, elaborado por el Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (CSIC) que mide la presencia, la actividad y los contenidos de las IES de todo el mundo en la Web. Vale decir que este indicador no está relacionado directamente con la calidad institucional de las universidades, sino más bien con la visibilidad que se genera dentro de la red (Barsky, 2012).

Los resultados reflejados por estos rankings para el escenario latinoamericano muestran la presencia de Brasil en los rankings internacionales, le siguen Argentina, México, Colombia, Chile y Venezuela. En el índice THE World University Ranking (THE, 2016), las universidades latinoamericanas no aparecen clasificadas entre las primeras 100, y entre las primeras 250 aparece sólo una universidad (Universidad de Sao Paulo, Brasil). Cabe mencionar que en este año se ha lanzado el Latin America University Ranking 2016 que utiliza los mismos 13 indicadores de desempeño que el THE World University Rankings, que fue recalibrado para reflejar las cualidades de las universidades de Latinoamérica incluyendo solamente a las universidades que activamente seleccionaron participar y compartir su información. En el índice ARWU, aparecen tres universidades de la región (Universidad de Sao Paulo, Brasil; Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y Universidad de Buenos Aires, Argentina) entre las primeras 200 (Shanghai Jiao Tong University, 2016). En lo que respecta al ranking SIR Mundial (2016), posiciona a un país de la región entre los primeros 100, y cuenta también con una clasificación para América Latina donde aparecen 206 instituciones. Por su parte Webometrics (2016) ubica entre las primeras 100 del ranking mundial a dos universidades Sao Paulo en el puesto 50 y la UNAM en el puesto 80. El QS World University (QS World, 2016) presenta a la Universidad de Sao Paolo en el lugar 120, a la UNAM en el puesto 128 y a la Universidade Estadual de Campinas en el lugar 191. Este ranking cuenta con el QS University Ranking Latin America, el cual es muy referenciado por las universidades de la región.

Los rankings internacionales son una parte integral del panorama de la educación superior, sin embargo, el estándar mundial no ayuda a los países en desarrollo, dado que existe una sub-representación de las universidades iberoamericanas (Millot, 2014). Esto se debe a que, por definición, sólo las disciplinas y las obras estandarizadas a nivel mundial pueden entrar en los rankings globales (Marginson, 2012).

A continuación, se presentan los indicadores que miden los principales rankings internacionales para tener un mejor entendimiento del por qué la escasa representación de las universidades de Latinoamérica.

**Tabla 4.1. Indicadores que miden los rankings internacionales**

QS World y QS LAC	Scimago World (ARWU)	Shanghai	Webometrics
1. Reputación académica	1. Investigación – Resultados	1. Calidad de la Educación – Exalumnos ganadores del Premio Nobel	1. Impacto
2. Reputación del empleador	2. Investigación – Colaboración internacional	2. Calidad del Profesorado – Personal ganadores del Premio Nobel	2. Presencia
3. Tasa de estudiantes por profesor	3. Investigación – Impacto normalizado	3. Calidad del Profesorado – Investigaciones Altamente Citadas	3. Apertura
4. Citaciones por profesorado	4. Investigación – Alta calidad de publicaciones	4. Calidad del Profesorado – Artículos publicados	
5. Tasa de profesorado internacional	5. Investigación – Índices especializados	5. Resultados de Investigación – Artículos Indexados	
6. Tasa de estudiantes internacional	6. Investigación – Tasa de excelencia	6. Desempeño Per-Cápita – Desempeño Académico Per Cápita	
	7. Investigación – Liderazgo científico		
	8. Investigación – Excelencia con liderazgo		
	9. Investigación – Grupo de talento científico		
	10. Innovación – Conocimiento innovador		
	11. Innovación – Impacto tecnológico		
	12. Web – Tamaño de la Web		
	13. Web – Dominios de enlaces entrantes		

Fuente: Simago (2015); QS World (2015); Webometrics (2015); ARWU (2015)

#### 4.2.2. Las acreditaciones institucionales en América Latina

A finales de los años ochenta y principios de los noventa, el tema de la calidad de la educación comenzó a desarrollarse en varios países latinoamericanos (Fernández-Lamarra, 2003; Laus y Morosini 2005). Debido a que la mayoría de los países latinoamericanos estaban preocupados por la calidad universitaria, se crearon organismos para fines de evaluación y acreditación. En 1989, México creó la Comisión Nacional de Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA); en 1990, Chile creó el Consejo de Educación Superior, vinculado a las nuevas universidades privadas; en 1992, Colombia creó el Consejo Nacional de Acreditación (CNA); en 1993, Brasil lanzó el Programa de Evaluación Institucional para Universidades Brasileñas (PAIUB) sobre la iniciativa de las universidades de acuerdo con el Ministerio de Educación; y en 1995, Argentina creó la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

A finales de los años noventa, se crearon nuevas organizaciones y proyectos de evaluación y acreditación universitaria en Uruguay, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Bolivia y Nicaragua, así

como en 1998 en Centroamérica se creó el Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (SICEVAES) y en el MERCOSUR el Procedimiento Experimental para la Acreditación de Programas de Reconocimiento de Titulaciones Universitarias. Paraguay creó la Agencia Nacional para la Evaluación y Acreditación de la Educación Superior en enero del 2003.

En Centroamérica, luego de varios procesos de evaluación y acreditación subregional, se organizó y se puso en marcha el Consejo Centroamericano de Acreditación (CCA). Estas funciones subregionales de aseguramiento de la calidad registraron un antecedente muy significativo para las universidades centroamericanas por parte del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) (Fernández-Lamarra y Pérez-Centeno, 2016). Conformados a partir de modelos foráneos, los organismos nacionales latinoamericanos de evaluación, de acreditación y de certificación de la calidad, no sólo siguen los mismos estándares y reutilizan los mismos conceptos y procedimientos, sino que además, a menudo llevan nombres parecidos y utilizan los mismos servicios de las mismas multinacionales dedicadas a los procesos de evaluación y acreditación (Cuño-Bonito, 2016). A continuación, se presentan algunos de los principales modelos de acreditación institucional nacional e internacional más utilizados por las instituciones de prestigio en Latinoamérica:

En México, la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES) es una agrupación de instituciones mexicanas privadas, que tiene como propósito mejorar la comunicación y colaboración de éstas entre sí y con las demás instituciones educativas del país, respetando las finalidades específicas de cada una, para que sus miembros puedan cumplir mejor la responsabilidad de servir a la nación (FIMPES, 2009).

La Comisión Nacional de Acreditación (CNA) verifica y promueve la calidad de la educación superior mediante la acreditación institucional de las universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica autónomos en Chile (CNA, 2012).

El Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (SACES, 2012) del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, es un sistema de información que cuenta con mecanismos y procesos de mejora y nuevas metodologías que han sido definidos y consolidados por el Vice-Ministerio de Educación Superior de Colombia. El sistema evalúa a las universidades, sus programas de pregrado y de posgrado y a sus estudiantes. En el caso de las IES, éstas son valoradas en dos momentos: el primero, de carácter obligatorio, se lleva a cabo cuando ésta se

crea; el segundo, es voluntario y se da cuando la institución está buscando la acreditación institucional o de alta calidad (Ramírez y Parra, 2012).

En Argentina, la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) comenzó a funcionar en agosto de 1996 como un organismo descentralizado dentro de la jurisdicción del Ministerio de Educación de la Nación, el auge de CONEAU ocurrió paralelamente al incremento de la inversión estatal en el área educativa. Las instituciones públicas se valen de las evaluaciones de la CONEAU para orientar inversiones directas en áreas prioritarias a través de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación que propicia compromisos de mejoras por parte de las unidades académicas evaluadas. Se insiste además, en el respeto a la autonomía universitaria y a la diversidad de los proyectos institucionales (Cuño-Bonito, 2016).

El Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE) tiene la finalidad de garantizar a la sociedad que las instituciones educativas públicas y privadas ofrezcan un servicio de calidad en Perú. Para ello recomienda acciones para superar las debilidades y carencias identificadas en los resultados de las autoevaluaciones y evaluaciones externas (SINEACE, 2016).

El Sistema de Acreditación en El Salvador, se contempla en la Ley de Educación Superior, en su Capítulo VI y en su Artículo 46 donde se constituye la creación de la Comisión de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior como ente adscrito al MINED con la función de aplica dicho sistema. Se establece que para que una universidad pueda ser acreditada, es fundamental que cumpla con todas las disposiciones de la ley de educación superior del Artículo 28 (MINED, 2015).

A continuación, se presentan los criterios que miden las acreditaciones institucionales nacionales antes descritas, para apreciar no sólo siguen los mismos estándares, sino que además, a menudo llevan nombres parecidos.

**Tabla 4.2. Criterios de acreditaciones institucionales nacionales**

<b>CONEAU (Argentina)</b>	<b>CNA (Chile)</b>	<b>MINEC (Colombia)</b>	<b>MINED (El Salvador)</b>	<b>FIMPES (México)</b>	<b>SINEACE (Perú)</b>
Misión y proyecto Institucional	Propósitos, metas y objetivos	Misión y proyecto institucional	Gobierno y administración institucional	Filosofía institucional	
	Planificación del desarrollo de la institución			Planeación	Planeación, organización, dirección y control
Organización, gobierno y gestión		Bienestar institucional	Integridad institucional	Normatividad	Posicionamiento institucional
	Perfiles de egreso y diseño de actualización curricular)	Procesos académicos		Programas académicos	Enseñanza – aprendizaje
Cuerpo académico	Docencia de pregrado, docencia de posgrado, instancias académicas y personal académico	Profesores	Académicos	Personal académico	Docentes e investigadores
Alumnos y graduados		Estudiantes	Estudiantes	Estudiantes	
	Instancias administrativas			Personal administrativo	
Biblioteca		Recursos de apoyo académico	Recursos educacionales	Apoyos académicos	
Infraestructura	Recursos físicos y materiales	Infraestructura física	Infraestructura física	Recursos físicos	Infraestructura y equipamiento
	Recursos financieros	Recursos financieros	Administración financiera	Recursos financieros	Recursos financieros
Investigación y transferencia	Investigación	Investigación y creación artística	Investigación		Investigación
Extensión					Extensión universitaria y proyección social
	Base sólida de información válida y confiable sobre los procesos institucionales	Pertinencia a impacto social			Bienestar universitario
	Vinculación con el medio	Visibilidad nacional e internacional			Grupos de interés

Fuente: CONEAU (2016); CNA (2012); MINED (2015); FIMPES (2009); SINEACE (2016)

Dentro de las acreditaciones instituciones internacionales con mayor fama en Latinoamérica, se encuentra la acreditación Southern Association of Colleges and Schools (SACS) que es el organismo regional de acreditación para las universidades en los estados del sur de Estados Unidos

(SACS, 2012). La misión de la Comisión es la mejora de la calidad de la educación en toda la región y se esfuerza por mejorar la eficacia de las instituciones para asegurar que éstas cumplan con los estándares establecidos por la comunidad de educación superior y que respondan a las necesidades de la sociedad y los estudiantes. Sirve como el denominador común de valores compartidos y prácticas entre las diversas instituciones en Alabama, Florida, Georgia, Kentucky, Louisiana, Mississippi, Carolina del Norte, Carolina del Sur, Tennessee, Texas, Virginia, y América Latina y otros lugares del resto del mundo.

La Middle States Commission on Higher Education (MSCHE) es una asociación voluntaria, no gubernamental y regional que sirve a las IES en Delaware, el Distrito de Columbia, Maryland, New Jersey, New York, Pennsylvania, Puerto Rico y Virgin Islands, y otras áreas geográficas en donde la Comisión conduce actividades de acreditación. El proceso de acreditación de la Comisión garantiza la responsabilidad institucional, la autoevaluación, la mejora y la innovación a través de la revisión por pares, y la aplicación rigurosa de las normas dentro del contexto de la misión institucional (MSCHE, 2015). En la siguiente tabla se enlistan los criterios que miden las acreditaciones institucionales internacionales SACS y MSCHE para apreciar sus similitudes.

**Tabla 4.3. Criterios de acreditaciones institucionales internacionales**

SACS (Estados Unidos)	MSCHE (Estados Unidos)
Misión institucional	Misión y metas
Efectividad institucional	Planeación, recursos y mejora institucional
Gobierno y administración	Gobierno, liderazgo y administración Ética e integridad
Programas académicos universitarios Programas académicos graduados	Oferta educacional Educación general Diseño y entrega de la experiencia de aprendizaje del estudiante Admisión de estudiantes y retención Evaluación del aprendizaje de los estudiantes
Profesorado	Profesorado
Biblioteca y otros recursos de aprendizaje	
Recursos físicos	
Recursos financieros	
Asuntos estudiantiles y servicios	Servicios de soporte a los estudiantes

Fuente: SACS (2015) y MSCHE (2015)

Esta revisión profunda de los temas de rankings internacionales y acreditaciones institucionales, que son relevantes para los principales directivos de las IES, permite ahora estudiar a profundidad los SI y estándares de calidad que han sido implementados por las universidades para identificar los que tienen un efecto en estos resultados.

### 4.3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó una metodología de investigación empírica, apoyada en investigación de naturaleza cuantitativa mediante encuesta, recogida de datos y su tratamiento estadístico. La investigación ha sido desarrollada durante los meses de marzo y agosto de 2015.

En el diseño de la encuesta se utilizaron los SI y los estándares de calidad evaluados en el informe UNIVERSITIC (CRUE, 2013). En el Anexo 1 se incluye la encuesta a Directores de Tecnologías de Información utilizada en esta investigación.

A partir de la consulta de páginas de internet de las universidades de Latinoamérica de mayor prestigio cuyo idioma es el español que aparecen en el ranking Web of Universities (Webometrics, 2015), se construyó una base de datos de Directores de TI que se invitaron a participar en la encuesta.

La encuesta fue contestada por los Directores de TI de 34 universidades pertenecientes a 8 países de Latinoamérica donde el idioma es el español, las cuales se presentan en la tabla 4.4. En este sentido, es importante resaltar como referencia que UNIVERSITIC 2013 (Fernández-Martínez y Llorens-Largo, 2013) en Latinoamérica tuvo una participación de 15 universidades de 8 países y en 2014 participaron 41 universidades de 11 países, lo que evidencia la dificultad de realizar este tipo de estudios en la región, dado que como se mencionó anteriormente, en Latinoamérica se realiza relativamente poca investigación con respecto a otras regiones.

**Tabla 4.4. Universidades participantes**

No.	País	Universidad
1	México	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
2	México	Tecnológico de Monterrey (ITESM)
3	Argentina	Universidad Austral
4	Argentina	Universidad de Belgrano
5	Colombia	Universidad de Antioquia
6	Perú	Pontificia Universidad Católica del Perú
7	Chile	Universidad de Concepción
8	México	Universidad de las Américas Puebla
9	México	Universidad Autónoma Metropolitana
10	Colombia	Universidad del Valle Cali
11	Colombia	Universidad EAFIT
12	Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana
13	México	Universidad La Salle Oaxaca
14	Colombia	Corporación Universitaria Minuto de Dios (CUMD)
15	México	Universidad La Salle Pachuca
16	Colombia	Universidad Autónoma de Bucaramanga
17	México	Universidad Regiomontana
18	Colombia	Universidad Autónoma de Bucaramanga

No.	País	Universidad
19	Colombia	Universidad Santiago de Cali
20	México	Universidad Interamericana para el Desarrollo
21	Colombia	Universidad Militar Nueva Granada
22	México	Universidad Pedagógica Nacional
23	Puerto Rico	Sistema Universitario Ana G. Méndez (SUAGM)
24	Costa Rica	Universidad Earth Costa Rica
25	Nicaragua	INCAE Business School
26	Colombia	Universidad Piloto de Colombia
27	Colombia	Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud
28	México	Escuela Bancaria y Comercial
29	México	Universidad del Valle de México
30	Colombia	Corporación Universitaria Adventista (UNAC)
31	México	Universidad de La Salle Bajío
32	Colombia	Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
33	Colombia	Fundación Universitaria San Alfonso (FUSA)
34	Perú	Instituto San Ignacio de Loyola (ISIL)

Fuente: Elaboración propia

Las variables independientes seleccionadas para la investigación fueron:

Implementación de los SI

Implementación de los estándares de calidad

Las variables dependientes que se definieron fueron:

Rankings internacionales

Acreditación institucional nacional y/o internacional

Para seleccionar los rankings internacionales que se utilizarían para los análisis ANOVA, se analizaron las posiciones de las universidades de la muestra en los rankings internacionales (ARWU, 2015; QS World, 2015; Scimago, 2015; Webometrics, 2015) cuyos resultados pueden apreciarse en la tabla 4.5.

Tras el análisis realizado y con el objetivo de tener dos poblaciones con suficiente representatividad para los análisis estadísticos, se decidió utilizar los siguientes rankings internacionales:

QS World University Ranking (QS World)

QS University Ranking Latin America (QS LAC)

SCIMAGO Institutions Rankings (Scimago World)

Para la variable dependiente acreditación institucional nacional o internacional se analizaron de igual manera las acreditaciones con las que cuentan las universidades participantes en la tabla 4.5. Se apreció que el 71% de las universidades encuestadas cuentan con una acreditación

institucional nacional y un 11% con una acreditación institucional internacional. Es importante resaltar que 3 de las universidades que participaron en la encuesta cuentan con la acreditación internacional SACS (Southern Association of Colleges and Schools) de acuerdo con SACS y COC Member and Candidate List (SACS, 2015). En Latinoamérica solamente 5 universidades cuentan con esta acreditación confirmando esto el nivel de representatividad y prestigio que tienen las universidades que participaron en esta investigación. Después de analizar esta información se definió que para el análisis de acreditaciones se considerarían las variables:

Acreditación nacional

Acreditación internacional

**Tabla 4.5. Posición de las universidades de la muestra en los rankings internacionales y acreditaciones**

No.	ARWU	QS World	QS LAC	Scimago World	Scimago LAC	Webometrics World	Webometrics LAC	Acred. Nacional	Acred. Intern.
1	201	175	6	178	8	56	2	Sí	-
2	-	253	9	1441	188	912	46	Sí	Sí
3	-	287	18	-	-	3.405	283	Sí	-
4	-	461	48	-	-	3.255	262	Sí	-
5	-	501	27	696	61	841	38	Sí	-
6	-	501	19	192	10	785	33	Sí	-
7	-	601	17	885	134	814	37	Sí	-
8	-	701	58	844	114	1.949	128	Sí	Sí
9	-	701	36	758	79	742	29	Sí	-
10	-	701	61	-	-	1.143	58	Sí	-
11	-	-	69	330	23	1.684	97	Sí	-
12	-	-	96	807	104	1.711	100	Sí	-
13	-	-	151	-	-	-	-	-	-
14	-	-	151	-	-	2.753	205	Sí	-
15	-	-	151	-	-	11.018	973	Sí	-
16	-	-	201	-	-	2.910	223	Sí	-
17	-	-	201	-	-	19.282	2.303	Sí	-
18	-	-	201	-	-	2.910	223	Sí	-
19	-	-	301	-	-	5.427	498	-	-
20	-	-	301	-	-	7.892	698	Sí	-
21	-	-	-	1123	167	4.152	356	-	-
22	-	-	-	-	-	4.246	363	-	-
23	-	-	-	-	-	3.323	277	Sí	-
24	-	-	-	-	-	5.730	523	Sí	-
25	-	-	-	-	-	5.017	458	Sí	Sí
26	-	-	-	-	-	8.779	784	-	-
27	-	-	-	-	-	9.619	852	-	-
28	-	-	-	-	-	13.044	1.182	Sí	-
29	-	-	-	-	-	16.616	1.713	Sí	-
30	-	-	-	-	-	13.202	1.194	Sí	-
31	-	-	-	-	-	13.745	1.264	Sí	-
32	-	-	-	-	-	16.576	1.706	Sí	-
33	-	-	-	-	-	23.293	3.562	Sí	-
34	-	-	-	-	-	-	-	Sí	-

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de recoger la opinión de los Directores de TI en la implementación de cada uno de los SI y estándares de calidad, se definieron los ítems a medir utilizando la siguiente escala Likert (Sarabia-Sánchez, 1999):

4= Implementado

3= En proceso de implementación

2= En planeación

1= No implementado

0= No lo conozco

Dichas escalas fueron sometidas a un análisis de fiabilidad mediante el Alpha de Cronbach (Hair et al., 2013) obteniéndose los siguientes valores:

Valor mínimo de los SI = 0,716

Valor mínimo de los estándares de calidad = 0,904

Como puede apreciarse, ambas pruebas fueron superiores al valor de corte por encima del cual se considera una escala fiable.

Una vez comprobada la fiabilidad de las escalas, para cada SI y estándar de calidad fueron generados los modelos de análisis de la varianza (ANOVA) que a partir de la división de las universidades de la muestra en dos grupos – sí aparece en el ranking internacional / acreditación institucional o no aparece en el ranking internacional / acreditación institucional – permiten comprobar la existencia de efectos estadísticamente significativos entre la implementación de un SI o estándar de calidad – variables independientes de los contrastes – y los rankings internacionales o acreditaciones institucionales nacionales y/o internacionales – variables dependientes de los contrastes -. En el siguiente apartado se recogen y comentan los resultados obtenidos en cada uno de los SI mediante tablas que muestran, para cada ranking mundial y acreditación institucional los valores medios, el valor del estadístico F de Snedecor y la significatividad del contraste.

## 4.4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 4.4.1 Relación entre la implementación de los SI y la posición de las universidades en los rankings internacionales y su acreditación nacional y/o internacional

Se realizaron análisis ANOVA para los catorce SI evaluando el grupo de universidades que contaban con el ranking internacional QS World, QS LAC y Scimago World, así como el grupo de universidades que contaban con una acreditación nacional y/o internacional. La tabla 4.6. muestra los resultados obtenidos resaltando aquellos que alcanzaron significatividad estadística con un nivel de confianza del 95% en relación a cada uno de los rankings y acreditaciones.

**Tabla 4.6. ANOVA implementación de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales y tener acreditación nacional y/o internacional**

SI	QS World	QS LAC	Scimago World	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Gestión de Proyectos de I+D+i (open content, self-publishing, digital repositories for researchers and scholars)					
Media Sí	3,30	2,75	3,40	2,50	2,50
Media No	2,04	1,93	2,00	2,20	2,40
Valor de la F	<b>9,651</b>	<b>4,166</b>	<b>12,870</b>	<b>0,427</b>	<b>0,023</b>
Significatividad	<b>0,004**</b>	<b>0,050*</b>	<b>0,001**</b>	<b>0,518</b>	<b>0,879</b>
Data Warehouse					
Media Sí	3,20	2,45	2,80	2,08	3,25
Media No	1,71	1,71	1,88	2,30	2,00
Valor de la F	<b>13,748</b>	<b>2,984</b>	<b>4,181</b>	<b>0,204</b>	<b>3,775</b>
Significatividad	<b>0,001**</b>	<b>0,094</b>	<b>0,049*</b>	<b>0,654</b>	<b>0,061</b>
Website externo con información disponible en inglés					
Media Sí	3,80	3,00	3,70	3,12	4,00
Media No	2,75	3,14	2,79	2,90	2,93
Valor de la F	<b>6,536</b>	<b>0,118</b>	<b>4,652</b>	<b>0,251</b>	<b>3,069</b>
Significatividad	<b>0,016*</b>	<b>0,734</b>	<b>0,039*</b>	<b>0,620</b>	<b>0,089</b>
Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/EIS)					
Media Sí	3,00	2,10	2,60	2,13	2,25
Media No	1,67	2,00	1,83	1,90	2,03
Valor de la F	<b>7,823</b>	<b>0,041</b>	<b>2,223</b>	<b>0,180</b>	<b>0,083</b>
Significatividad	<b>0,009**</b>	<b>0,840</b>	<b>0,146</b>	<b>0,674</b>	<b>0,775</b>
Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando LMS (Learning Management System como Moodle, Blackboard, Angel, etc.)					
Media Sí	3,40	3,70	3,70	3,71	4,00

Capítulo IV. Investigación Empírica de los SI y Estándares de Calidad

SI	QS World	QS LAC	Scimago World	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	3,96 <b>4,585</b> <b>0,040*</b>	3,93 <i>0,804</i> <i>0,377</i>	3,83 <i>0,230</i> <i>0,635</i>	4,00 <i>1,133</i> <i>0,295</i>	3,77 <i>0,354</i> <i>0,556</i>
Portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (Intranet) Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	4,00 3,63 <i>1,802</i> <i>0,189</i>	3,80 3,64 <i>0,353</i> <i>0,556</i>	4,00 3,63 <i>1,802</i> <i>0,189</i>	3,96 3,20 <b>8,923</b> <b>0,005**</b>	4,00 3,70 <i>0,555</i> <i>0,462</i>
CRM para Admisiones Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	3,30 2,97 <i>0,911</i> <i>0,347</i>	2,95 2,93 <i>0,002</i> <i>0,966</i>	2,70 3,04 <i>0,405</i> <i>0,529</i>	2,96 2,90 <i>0,012</i> <i>0,915</i>	3,50 2,87 <i>0,703</i> <i>0,408</i>
Aplicaciones de gestión de procesos académicos y administrativos (Enterprise Resource Planning, in house development, etc.) Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	3,70 3,75 <i>0,034</i> <i>0,855</i>	3,85 3,57 <i>1,280</i> <i>0,266</i>	3,70 3,75 <i>0,034</i> <i>0,855</i>	3,90 3,67 <i>0,758</i> <i>0,391</i>	3,75 3,73 <i>0,002</i> <i>0,966</i>
Inteligencia de Negocio (BI reporting dashboards) Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	3,10 2,50 <i>1,734</i> <i>0,197</i>	2,80 2,50 <i>0,487</i> <i>0,490</i>	3,10 2,50 <i>1,734</i> <i>0,197</i>	2,67 2,70 <i>0,005</i> <i>0,944</i>	3,75 2,53 <i>3,781</i> <i>0,061</i>
Workflow (automatización de procesos y flujos de trabajo) Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	2,80 2,33 <i>1,332</i> <i>0,257</i>	2,55 2,36 <i>0,257</i> <i>0,616</i>	2,80 2,33 <i>1,332</i> <i>0,257</i>	2,38 2,70 <i>0,632</i> <i>0,432</i>	3,00 2,40 <i>1,093</i> <i>0,304</i>
Archivo documental Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	3,10 3,13 <i>0,003</i> <i>0,954</i>	3,10 3,14 <i>0,012</i> <i>0,915</i>	2,90 3,21 <i>0,526</i> <i>0,474</i>	2,96 3,50 <i>1,680</i> <i>0,204</i>	3,00 3,13 <i>0,048</i> <i>0,827</i>
Tecnologías Móviles (Mobile apps) Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	3,10 2,83 <i>0,498</i> <i>0,485</i>	3,15 2,57 <i>2,943</i> <i>0,096</i>	3,30 2,75 <i>2,233</i> <i>0,145</i>	2,96 2,80 <i>0,174</i> <i>0,679</i>	3,50 2,83 <i>1,611</i> <i>0,214</i>
Bibliotecas electrónicas Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	4,00 3,92 <i>0,856</i> <i>0,362</i>	3,95 3,93 <i>0,064</i> <i>0,801</i>	3,90 3,96 <i>0,414</i> <i>0,525</i>	3,96 3,90 <i>0,414</i> <i>0,525</i>	4,00 3,93 <i>0,269</i> <i>0,608</i>

SI	QS World	QS LAC	Scimago World	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Cloud interna / externa					
Media Sí	3,40	3,25	3,20	2,88	4,00
Media No	2,96	2,86	3,04	3,60	2,97
Valor de la F	0,893	0,822	0,112	2,525	2,568
Significatividad	0,352	0,371	0,740	0,122	0,119
*Significatividad al nivel del 95%					
**Significatividad al nivel del 99%					

Fuente: Elaboración propia

Los resultados identificaron que la implementación de los Sistemas de Gestión de Proyectos de I+D+i; Data Warehouse; Website externo con información disponible en inglés; Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/ EIS) y Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando Learning Management Systems (LMS) mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa que contribuye a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales.

Puede apreciarse también que solamente la implementación del Portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (Intranet) mostró un efecto positivo y estadísticamente significativo en que las universidades cuenten con una acreditación nacional.

#### 4.4.2. Relación entre la implementación de estándares de calidad en las universidades y su posicionamiento en los rankings internacionales y sus acreditaciones nacionales y/o internacionales

El análisis de la existencia de un efecto positivo entre la implementación de estándares de calidad y el que una universidad aparezca en un ranking internacional y el que una universidad obtenga una acreditación nacional y/o internacional se realizó mediante un modelo ANOVA para los trece estándares de calidad definidos. En la siguiente tabla se muestran estos resultados.

**Tabla 4.7. ANOVA estándares de calidad y estar posicionado en rankings internacionales y tener acreditación nacional y/o internacional**

Estándar de calidad	QS World	QS LAC	Scimago World	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
PMBOK					
Media Sí	2,80	2,40	3,00	2,08	2,50
Media No	1,58	1,29	1,50	1,60	1,87
Valor de la F	<b>6,258</b>	<b>6,098</b>	<b>10,588</b>	0,848	0,725
Significatividad	<b>0,018*</b>	<b>0,019*</b>	<b>0,003**</b>	0,364	0,401
CMMI					
Media Sí	2,20	1,75	2,10	1,46	2,50
Media No	1,04	0,86	1,08	1,20	1,23

Capítulo IV. Investigación Empírica de los SI y Estándares de Calidad

Estándar de calidad	QS World	QS LAC	Scimago World	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	<b>10,612</b> <b>0,003**</b>	<b>6,677</b> <b>0,015*</b>	7,597 <b>0,010*</b>	0,401 0,531	<b>5,599</b> <b>0,024*</b>
COBIT					
Media Sí	2,30	1,95	2,40	1,79	2,75
Media No	1,50	1,43	1,46	1,60	1,60
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	<b>4,005</b> <b>0,054*</b>	<b>1,867</b> <b>0,181</b>	<b>5,830</b> <b>0,022*</b>	0,206 0,653	<b>4,155</b> <b>0,050*</b>
ISO9000					
Media Sí	2,50	2,60	3,40	2,33	2,25
Media No	2,08	1,64	1,71	1,90	2,20
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	0,558 0,461	3,771 0,061	<b>12,586</b> <b>0,001**</b>	0,604 0,443	0,004 0,950
ISO27000					
Media Sí	2,20	1,65	2,10	1,67	2,25
Media No	1,42	1,64	1,46	1,60	1,57
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	<b>4,146</b> <b>0,050*</b>	0,000 0,985	2,668 0,112	0,027 0,871	1,460 0,236
ITIL					
Media Sí	2,80	2,75	2,70	2,58	3,50
Media No	2,54	2,43	2,58	2,70	2,50
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	0,292 0,592	0,532 0,471	0,059 0,809	0,059 0,809	2,329 0,137
EFQM					
Media Sí	1,00	0,90	0,90	0,75	0,75
Media No	0,79	0,79	0,83	1,10	0,87
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	0,614 0,439	0,213 0,648	0,062 0,805	1,797 0,190	0,095 0,760
ISO20000					
Media Sí	1,50	1,30	1,60	1,17	1,25
Media No	1,13	1,14	1,08	1,40	1,23
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	1,374 0,250	0,272 0,606	2,712 0,109	0,518 0,477	0,001 0,971
METRICA					
Media Sí	1,10	0,95	1,00	0,88	1,00
Media No	0,92	1,00	0,96	1,20	0,97
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	0,405 0,529	0,035 0,853	0,021 0,887	1,309 0,261	0,007 0,936
MAGERIT					
Media Sí	1,10	0,90	1,00	0,83	1,00
Media No	0,92	1,07	0,96	1,30	0,97
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	0,334 0,567	0,341 0,563	0,017 0,897	2,295 0,140	0,005 0,942
ISO38500					
Media Sí	1,10	0,95	1,00	0,83	1,25
Media No	0,88	0,93	0,92	1,20	0,90
<i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i>	0,653 0,425	0,007 0,935	0,088 0,769	1,793 0,190	0,793 0,380
PRICE 2					
Media Sí	1,20	1,00	1,20	0,83	1,00
Media No	0,79	0,79	0,79	1,10	0,90

Estándar de calidad	QS World	QS LAC	Scimago World	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
<i>Valor de la F</i>	2,778	0,843	2,778	1,129	0,077
<i>Significatividad</i>	0,105	0,365	0,105	0,296	0,783
Val IT					
Media Sí	1,30	1,05	1,30	0,88	1,50
Media No	0,83	0,86	0,83	1,20	0,90
<i>Valor de la F</i>	2,822	0,525	2,822	1,309	2,297
<i>Significatividad</i>	0,103	0,474	0,103	0,261	0,139
*Significatividad al nivel del 95%					
**Significatividad al nivel del 99%					

Fuente: Elaboración propia

Los estándares de calidad CMMI (Capability Maturity Model Integration) y PMBOK (Project Management Body of Knowledge) mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa con los tres rankings estudiados: QS World, QS LAC y Scimago World. Por otro lado, el estándar de calidad COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) reveló una relación positiva y estadísticamente significativa con los rankings QS World y Scimago World. Finalmente, el estándar de calidad ISO 9000 (International Standards Organization) presenta una relación positiva y significativa que contribuye a que las universidades aparezcan en el ranking Scimago World.

Los resultados demuestran que la implementación de los estándares de calidad CMMI y COBIT tiene una relación positiva y significativa respecto a la obtención por parte de las universidades de una acreditación internacional.

## 4.5. CONCLUSIONES

Los resultados ponen de manifiesto que no todos los SI y estándares de calidad que se han implementado en las universidades tienen un efecto directo en la posición que tienen en los rankings internacionales o en la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional.

De acuerdo a los análisis realizados se encontró evidencia estadística de que solamente la implementación de los siguientes SI han servido a las universidades para posicionarse en un ranking internacional:

1. Sistemas de Gestión de Proyectos de I+D+i.
2. Data Warehouse.
3. Website externo con información disponible en inglés.
4. Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/ EIS).
5. Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando LMS.

Al analizar los indicadores de los rankings internacionales, se identificó que los rankings QS World y QS LAC miden las citaciones por artículo y artículos por profesor (indicadores del impacto de investigación) mientras que el ranking Scimago World considera como indicadores de investigación (resultados, colaboración internacional, impacto normalizado, alta calidad de las publicaciones, index especializados, tasa de excelencia, liderazgo científico, excelencia con liderazgo y acervo de talento) e innovación (conocimiento de innovación e impacto tecnológico) cuyos procesos son gestionados en los sistemas de gestión de proyectos de I+D+i de las universidades. También se destaca que el ranking Scimago World mide el indicador Web (número de páginas asociadas al url de la institución de acuerdo a Google y el número de links que provienen al dominio de la institución) que confirma la importancia que le han dado las universidades que aparecen en los rankings a tener su Website externo en inglés, lo que facilita una mayor presencia web y exposición hacia el exterior.

Asimismo, los sistemas Data Warehouse son utilizados para realizar reportes y análisis brindando repositorios de datos integrados de uno o más recursos, y los rankings QS World y QS LAC miden el índice profesor por estudiante, el índice de estudiantes internacionales y el índice de profesores internacionales. Los sistemas Data Warehouse permiten a las universidades implementar sistemas sofisticados de indicadores para estos índices.

Los Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/EIS) apoyan los procesos de toma de decisión de las instituciones en las áreas de administración, planificación y operaciones. Estos sistemas se identificaron como un elemento diferencial en las universidades posicionadas en los rankings QS World y QS LAC que miden los indicadores reputación académica (basado en una encuesta global) y reputación del empleador (basado en una encuesta global a los empleadores de los graduados), lo que puede asociarse a que las universidades pueden apoyarse en estos sistemas para que las

áreas académicas y de exalumnos establezcan estrategias que les permitan obtener mejores resultados en estos indicadores que contribuyen a su posicionamiento en los rankings señalados.

En las dos últimas décadas las universidades han cambiado su posición respecto a la tecnología abriéndose hacia una gran variedad de soluciones para el aprendizaje prestando especial atención a los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) para sus diferentes programas académicos (Dobre, 2015). Los resultados indican que la implementación de una plataforma de docencia virtual institucional utilizando LMS tiene un impacto positivo en la posición en el ranking QS World dado que facilita la educación a distancia internacional cuyo resultado puede evaluarse a través de los indicadores: reputación académica, tasa de profesores internacionales y tasa de estudiantes internacionales, los cuales son evaluados en este ranking.

Puede concluirse que la implementación de estos cinco SI tiene un efecto positivo y contribuyen a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales QS World, QS LAC y Scimago World debido a que se encuentra relación con los indicadores que éstos últimos miden.

Por otro lado, la investigación realizada evidencia que la implementación del Portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (Intranet) apoya la obtención de una acreditación institucional nacional. Este es un hallazgo relevante para las universidades dado que al implementar este SI pueden demostrar que proveen un apoyo académico que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la universidad.

El indicador más claro de la efectividad de la gestión de la información de una universidad consiste en la difusión que se hace de sus principales procesos y resultados (Rodríguez-Ponce et al., 2012) y precisamente para obtener una acreditación institucional las agencias solicitan que las universidades provean de apoyos académicos y soporte a la experiencia estudiantil como es el caso de un Portal (Intranet).

Respecto a los estándares de calidad, la investigación reveló que los siguientes tienen un efecto positivo en el posicionamiento de la institución en los rankings internacionales:

1. CMMI
2. PMBOK
3. ISO27000
4. ISO9000

## 5. COBIT

El estándar CMMI es un modelo de mejora de procesos que se utiliza especialmente en el desarrollo y mantenimiento del software (Chrissis et al., 2003). Se sabe que las áreas de TI de las universidades desarrollan sistemas o modificaciones de los sistemas que han implementado por lo que el estándar CMMI apoya no sólo al desarrollo del mismo, sino a su mantenimiento a través del tiempo. Respecto a PMBOK (2015), consta de una serie de estándares y guías para la gestión de proyectos que contempla un sistema de administración del desempeño que permite a las universidades conducir su estrategia acorde a lo planeado mediante el monitoreo continuo. Se demostró que la implementación de los estándares CMMI y PMBOK tiene un efecto positivo y significativo en el posicionamiento de las universidades en los tres rankings internacionales analizados (QS World, QS LAC y Scimago World).

El estándar ISO27000 es utilizado para administrar los riesgos de la seguridad de la información y controles dentro de la organización. El estándar ISO9000 brinda el apego a las normas definidas para establecer, documentar, controlar, medir y mejorar los procesos y productos. Finalmente COBIT proporciona un conjunto de las mejores prácticas recomendadas para la gobernanza de TI y procesos de control de los sistemas de información para la alineación al negocio. Los tres estándares mostraron una relación positiva con el posicionamiento de las universidades en alguno de los rankings internacionales: ISO27000 (QS World), ISO9000 (Scimago World) y COBIT (QS World y Scimago World). Puede concluirse que la implementación de estos estándares de calidad ayuda a que las áreas de TI apoyen a los procesos de las universidades en el logro de sus principales estrategias y objetivos.

Asimismo, se encontró evidencia estadística de que los estándares de calidad CMMI y COBIT también contribuyen a la obtención de una acreditación institucional internacional. Los principales criterios que solicitan las acreditaciones internacionales están relacionados con efectividad institucional (SACS, 2015); y planeación, recursos y mejora institucional (MSCHE) los cuales pueden ser implementados mediante el estándar CMMI al permitir modelar los procesos definidos en las universidades y el estándar COBIT que proporciona un conjunto de mejores prácticas para la alineación de TI al negocio.

Estos hallazgos son significativos dado que permiten a los gestores de las universidades tomar decisiones sobre los SI en los que deben invertir y apoyar su implementación. De igual manera, es

importante también conocer los resultados de aquellos análisis que no permiten establecer relación con el logro de acreditaciones y posicionamiento en los rankings, de manera que las universidades puedan tomarlo en consideración para concentrarse en los que sí contribuyen a la obtención de una acreditación institucional nacional y/o internacional y posicionarse en los rankings.

Se espera que estos hallazgos sirvan de ayuda y orientación a las universidades, para que éstas encuentren puntos de referencia para diseñar planes estratégicos específicos para su óptima implantación, dado que la acreditación institucional en Latinoamérica tiene carácter obligatorio en muchos países y son pocas las universidades que aparecen en los rankings mundiales, por lo que constituyen temas de gran importancia para la instituciones de educación superior.



**CAPÍTULO V. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA INDICADORES DE GESTIÓN Y ELEMENTOS DE ÉXITO DE ACUERDO AL MODELO DELONE Y MCLEAN QUE IMPACTAN A QUE LAS UNIVERSIDADES APAREZCAN EN LOS RANKINGS INTERNACIONALES Y OBTENGAN UNA ACREDITACIÓN**

---



## 5.1. INTRODUCCIÓN

Como se mencionó en capítulos anteriores, los rankings internacionales y las acreditaciones institucionales son unos de los principales objetivos que buscan las universidades en Latinoamérica para mejorar su competitividad internacional, rendición de cuentas y mejora de su calidad. De igual manera, las Instituciones de Educación Superior (IES) afrontan una complejidad para identificar los indicadores de gestión que faciliten el establecimiento de criterios para la toma de decisiones y generar evidencia para los procesos de evaluación. Por esta razón, esta investigación analiza los indicadores de gestión que las universidades han implementado y que tienen un impacto en la posición que ocupan las universidades en los rankings internacionales, así como en la obtención de acreditaciones institucionales nacionales y/o internacionales. Se profundiza en el estudio utilizando un análisis con enfoques interdisciplinarios que combina conceptos técnicos con variables como la implementación de los indicadores de gestión, analizando las universidades que aparecen en un ranking internacional (QS World University Ranking, QS University Ranking Latin America o SCIMAGO Institutions Rankings) y las que no, así como las que han obtenido una acreditación institucional nacional y/o internacional. De igual manera, utilizando los elementos del modelo de DeLone y McLean, se medirá el éxito en la implementación de los SI en diferentes universidades de la región, para identificar si efectivamente éstos tienen un efecto en que las universidades aparezcan en un ranking o tengan una acreditación, esperando que este trabajo sirva de guía a los gestores de las universidades y líderes académicos para decidir qué indicadores de gestión implementar con el apoyo de los elementos necesarios para una exitosa implementación de SI.

En el siglo XXI las universidades en Latinoamérica enfrentan diferentes desafíos como: luchas por adquirir espacios estables para su financiación; establecer acuerdos con los estados haciendo contrapeso a los procesos de desregulación de los mismos; hacer frente al crecimiento muchas veces sorprendente en la ampliación de la matrícula, que las evocan a generar nuevas estrategias en la estructura y coordinación de lo académico; afrontar la internacionalización de la universidad generada desde el proceso en Bolonia en 1998, que ha provocado la movilidad de profesores y estudiantes con la homologación de estudios y convalidación de títulos que varían en esta movilidad según las crisis económicas de sus países donde emigran a otros donde tengan posibilidad de empleo; y el avance incontenible, científico y asombroso de las Tecnologías de la

Información (TI) (Soto-Arango y Forero-Romero, 2016; Fernández-Lamarra y Pérez-Centeno, 2016), todo esto dentro de un contexto de globalización que las obliga a buscar mecanismos para ser competitivas internacionalmente.

La educación superior ha entrado en una era de competencia global abierta entre las naciones y entre las universidades individuales como actores globales por derecho propio. Cada vez más, los Sistemas Nacionales de Educación Superior y las Instituciones de Educación Superior (IES) se evalúan según su posición en términos globales (Marginson y Van der Wende, 2007).

La modernización de la educación superior ha obligado a las universidades a gestionar y utilizar la información y los conocimientos existentes de una mejor manera con el fin de cumplir con los nuevos requisitos de rendición de cuentas, eficacia y eficiencia (Reichgelt y Gayle, 2007). En ese sentido, en América Latina se observa una dinámica mayor de los procesos de evaluación, mientras que en la mayoría de los países de Europa este avance ha sido más pausado. Las principales directrices del proceso de Bolonia constituyen un desafío importante para los países e IES de América Latina (Fernández-Lamarra, 2003). Los procesos de aseguramiento de la calidad en la región han sido fuertemente influidos por los registrados con anterioridad en América del Norte y en Europa (Fernández-Lamarra y Pérez-Centeno, 2016).

Asimismo, la acreditación es uno de los procedimientos de aseguramiento de la calidad de la educación superior más extendido en el mundo (González, 2005). Para algunas universidades se ha establecido como una forma de mejora continua, y en otras, como una forma de alcanzar estándares mínimos de operación, dado que promueve la gestión de la información como estrategia de autorregulación. Se trata de una práctica que sintetiza la regulación y la información sobre la mejora de la calidad de la educación superior (Rodríguez-Ponce et al., 2009).

La evaluación y acreditación de carácter institucional ha permitido, en algunos países, fijar límites a la creación indiscriminada de universidades y poner en marcha criterios de auto-limitación, en especial con los proyectos de nuevas universidades privadas, pues se ha logrado regular y contener su excesiva expansión. Esto ha sido notorio especialmente en Argentina, Colombia y Chile (Fernández-Lamarra y Pérez-Centeno, 2016).

En Latinoamérica, los procesos de acreditación comenzaron en los 90s con una variedad de modelos resultando con un alto grado de heterogeneidad en países donde existían sistemas

establecidos, como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Costa Rica y el Salvador. En otros países como Paraguay, Ecuador, Uruguay, Perú, Bolivia, Panamá y Nicaragua se estaba iniciando este desarrollo. En algunos países de la región como Venezuela y Honduras aún carecen de sistemas de calidad (Espinoza y González, 2013; Cuño-Bonito, 2016),

Por otro lado, los rankings mundiales nacieron en la corriente de la globalización de los años noventa. Las comunicaciones basadas en la Web, los viajes aéreos más baratos, la colaboración en la investigación, el movimiento docente y el movimiento estudiantil, acercaron a las universidades entre sí. Cada página Web de la universidad se hizo visible a todas las demás, por lo que la creciente convergencia global alentó la comparación global. Esto constituyó la construcción de la educación superior como un mercado global (Marginson, 2012).

La expansión global del acceso a la educación superior ha aumentado la demanda de información sobre la calidad académica y ha llevado al desarrollo de sistemas de rankings universitarios en muchos países del mundo (Dill y Soo, 2005). La aparición en los rankings internacionales es uno de los principales temas de interés que atrae y desafía a los líderes de las universidades latinoamericanas (Chae y Poole, 2005).

Los rankings de educación superior son una de las herramientas más utilizadas actualmente para informarse sobre la calidad de las instituciones y sus programas. Éstos permiten ubicar a las instituciones en una tabla de posiciones, ordenada jerárquicamente según los puntajes que obtienen en una serie de indicadores que miden atributos como la calidad y el prestigio (O'Connell, 2013; Rodríguez-Ponce et al., 2009).

Los rankings universitarios globales han consolidado la noción de un mercado universitario mundial organizado en una sola "tabla de liga" con fines comparativos y han dado un impulso potente a las presiones competitivas intra-nacionales e internacionales en el sector. Dado que los rankings universitarios mundiales son un potente mecanismo para enmarcar en una escala global, para las universidades parece mejor entrar en lugar de abstenerse del debate sobre este marco (Marginson y Van der Wende, 2007).

Los rankings han otorgado una serie de beneficios sustanciales a las instituciones afortunadas de ser enumeradas. Las universidades clasificadas cerca de la cima proclaman sus victorias con un sentido de gloria (Soh, 2014). Las instituciones han aceptado la necesidad o han visto los

beneficios de compartir el rendimiento y los datos estadísticos y, por lo tanto, se han vuelto más transparentes y responsables que nunca. El intercambio y el análisis de datos se está convirtiendo en una herramienta estratégica clave, por lo que los rankings se utilizan para asistir y validar los procesos de aseguramiento de la calidad universitaria (Hazelkorn, 2015).

Hasta hace unos años, la preocupación de los directivos de universidades en Latinoamérica estaba enfocada en consolidarse como universidad, en crecer el número de alumnos, en aumentar su número de campus y en tener presencia local. Los cambios globales han impactado al ambiente de educación, por lo que ahora las universidades latinoamericanas tienen una presión por operar eficientemente, por medir su desempeño como cualquier otro tipo de industria y por ser competitivas internacionalmente. Esto se ha traducido en una necesidad aparecer en un ranking internacional o de contar con una acreditación institucional.

Finalmente, la etapa de generación de SI es relevante para la calidad de las universidades en la medida en que apoya a los procesos de toma de decisión. Por información entendemos los datos e indicadores objetivos sobre los procesos y los resultados institucionales, cuya significación depende de la información de carácter cualitativa sobre las definiciones y propósitos fundamentales que orientan el quehacer de las universidades. La disponibilidad de un SI es un indicador de la capacidad institucional de introducir mejoras en los distintos niveles de su gestión (Rodríguez-Ponce et al., 2012).

La satisfacción del usuario se considera como una de las medidas más útiles de éxito de los SI. DeLone y McLean (1992) desarrollaron un modelo para medir el éxito de los SI que se ha convertido en un referente para medir el éxito en el campo de la investigación de SI. Tate et al. (2014) discutieron la utilidad del modelo resaltando que los servicios juegan un papel importante en las economías de los países, por lo que consideraban que “el servicio” en el contexto de SI es importante y debería hacerse una mayor investigación en este aspecto. El modelo ha tenido múltiples aplicaciones en diferentes industrias, así como en educación superior, por lo que se seleccionó como marco para medir el éxito de los SI en las universidades de Latinoamérica, para identificar qué elementos del modelo tienen relación con la obtención de una acreditación institucional o con el lugar que ocupan las instituciones en un ranking internacional.

El contenido de este estudio es el siguiente: en la primera sección se realiza una introducción al tema objeto de la investigación. En la segunda parte, se presenta la investigación bibliográfica

de los temas de indicadores de gestión y aplicaciones del modelo de DeLone y McLean en universidades en Latinoamérica. Siguiendo en la tercera parte con la presentación de la metodología de investigación, donde se presentan los materiales y el método utilizado en la investigación; la muestra seleccionada, los instrumentos y los procedimientos empleados. La cuarta sección muestra el análisis y los resultados de los análisis de varianza y la pruebas de Levene mostrando la relación de los indicadores de gestión y los elementos de evaluación del éxito de los SI con la aparición de las universidades en los rankings internacionales y la obtención de acreditaciones. En la quinta sección se discuten los resultados y finalmente se incluyen las conclusiones de la investigación.

## **5.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **5.2.1. Los indicadores de gestión en América Latina**

De acuerdo a Song-Ng et al. (2011), algunos de los indicadores intangibles que impactan en el éxito de la organización son: el liderazgo; la gestión de capacidades; la credibilidad; la gestión de la innovación; la tecnología, la investigación y el desarrollo; los derechos de propiedad intelectual; la innovación laboral; la satisfacción del empleado; la participación de los empleados y las relaciones; la satisfacción del servicio al cliente; la lealtad del cliente; las oportunidades de mercado; la comunicación, la reputación y la confianza; los valores de marca, la identidad y la imagen; el compromiso y las prácticas de recursos humanos; la formación y la educación; el talento de los empleados, el aprendizaje organizacional, la cultura y los valores; la salud y la seguridad; la calidad de las condiciones de trabajo, los beneficios sociales, la sociedad y el medio ambiente; los activos intangibles y el capital intelectual; la gestión del conocimiento, la estrategia y la planificación estratégica; y la gestión empresarial.

Al realizar una revisión de la literatura sobre este tema, se seleccionaron algunos estudios en IES que se tomaron como base para la selección de los indicadores de gestión de esta investigación, los cuales se resumen a continuación.

**Tabla 5.1. Ejemplos de estudios sobre indicadores de gestión en universidades**

Autor	Artículo	Propuesta
Ashworth y Harvey (1994)	Evaluación de la calidad en la educación superior.	Clasificación de 18 indicadores de desempeño en tres grupos distintos según las áreas de actividad: provisiones o entradas, proceso y progreso o resultados.
Taylor (2001)	¿Eficiencia de los indicadores de desempeño? Evidencia de la educación superior en Australia.	Analiza la eficacia de indicadores de desempeño de investigación para incrementar el nivel académico de las universidades.
Hedley et al. (2002)	Definición, recopilación y utilización de indicadores de rendimiento de la propiedad: La experiencia del sector de la educación superior del Reino Unido.	A partir de la recolección de indicadores de gestión en IES en el Reino Unido, se obtuvo una lista de 14 indicadores que deberían ser monitoreados por cada institución de acuerdo a la siguiente clasificación: acceso y participación; retención y progresión; investigación; y empleabilidad.
Bratti et al. (2004)	Resultados de la educación superior, empleo de los graduados e indicadores de desempeño universitario.	Estudio de los indicadores propuestos por el Consejo de Financiación de la Educación Superior de Inglaterra “Higher Education Funding Council for England” en cuatro áreas: acceso y participación; retención y progresión; investigación; y empleabilidad.
Aponte (2007)	Propuesta de indicadores de evaluación de la función de proyección social / extensión universitaria / interacción en la educación superior.	Se identifican 19 indicadores de gestión clarificados en 4 categorías: transformaciones en la comunidad; aportes al sistema educativo; tipo de ciudadano y su actuar (estudiantes); y reconocimientos.
Fernández et al. (2011)	Sistema para el análisis de la relevancia de los indicadores de desempeño en la educación superior utilizando redes bayesianas.	Se presenta un modelo de 17 variables en una red bayesiana para medir los indicadores de desempeño aplicados en la Universidad de Almería, España.
Giada et al. (2014)	Un nuevo indicador para la educación superior.	Se plantea un nuevo indicador de desempeño que es el desempeño del estudiante “ <i>student performance</i> ”.
Colakovic-Sarajlija y Brkan-Vejzovic (2015)	Referencia de indicadores de rendimiento de las IES - caso de la federación de Bosnia y Herzegovina.	Sugiere un número de indicadores de desempeño a partir de la información de estudiantes para medir el desempeño empresarial de las instituciones públicas de educación superior en la federación de Bosnia y Herzegovina.

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2. El modelo de DeLone y McLean para medir el éxito de los SI en IES

La satisfacción del usuario se considera como una de las medidas más útiles de éxito los SI. A principios de 1990, DeLone y McLean (1992) desarrollaron un modelo que combina las cuatro dimensiones tradicionales del éxito de SI (la calidad del sistema, la calidad de la información, el uso y la satisfacción del usuario) con otras dos dimensiones (el impacto individual y el impacto organizacional). El modelo de DeLone y de McLean resumió los resultados de 40 años de investigación en la evaluación de los SI y se convirtió en una referencia para el estudio del área de éxito en el campo de la investigación.

El modelo de DeLone y McLean ha sido ampliamente validado, aplicado y ampliado en diferentes campos, contextos y países. En la siguiente tabla se hace un compendio de estudios realizados en educación superior y/o en países Latinoamericanos, validación que se realizó para identificar que no existiera un estudio similar a esta investigación.

**Tabla 5.2. Estudios realizados aplicando el modelo de DeLone y McLean**

Autor	Artículo	País	Industria	Aplicación del modelo
Quintero et al. (2009)	Influencia de los factores de implementación en la calidad de los SI para la satisfacción del usuario.	México	Educación superior	Estudio del nivel de influencia de los factores organizacionales, planificación y técnico con la calidad de la información del sistema y de los servicios en la satisfacción del usuario.
Maldonado (2009)	Factores que impactan el éxito de las implementaciones de ERP en pequeñas y medianas empresas: una evaluación empírica de América Latina.	Latinoamérica	Pequeñas y medianas empresas	Medición del impacto de la capacidad “fácil de usar” en la satisfacción de los usuarios de ERP.
Freeze et al. (2010)	Modelo de éxito de los SI en el contexto de <i>e-learning</i> basado en las percepciones de los estudiantes.	Estados Unidos	Educación superior	Medición del éxito de los sistemas <i>e-learning</i> en la Universidad Midwestern.
Klobas y McGill (2010)	El papel de la participación en el éxito del sistema <i>Learning Management System</i> (LMS).	Australia	Educación superior	Identificación de los factores que influenciaron el éxito de los sistemas de LMS.
Ainin et al. (2012)	Evaluación del desempeño del portal: estudio del portal de la Corporación Nacional de Fondos de Educación Superior “National Higher Education Fund Corporation” (PTPTN).	Malasia	Educación superior	Satisfacción de los estudiantes respecto al desempeño del portal.
Eom (2012)	Efectos del LMS, autoeficacia y aprendizaje autorregulado sobre la efectividad del LMS en la educación empresarial.	Estados Unidos	Educación superior	Efectos del LMS, variables psicológicas y el proceso de aprendizaje psicológico.
Calderón-Amaya et al. (2012)	Retos de la gerencia de TI para construir SI exitosos: aportes claves del usuario final.	Latinoamérica	Empresas industriales	Medición de la percepción de ingenieros y profesionales experimentados en el desarrollo de SI sobre aspectos claves referidos al usuario final.
Mtebe y Raisamo (2014)	Un modelo para evaluar el éxito del sistema de gestión del aprendizaje en la educación superior en los países subsaharianos.	África	Educación superior	Modelo para evaluar los sistemas LMS.
Gonzales et al. (2015)	Medición del impacto del <i>Data Warehouse</i> y la inteligencia de negocios en el desempeño empresarial en el Perú: un país en desarrollo.	Perú	Diferentes sectores de negocio	Medición del impacto de los sistemas <i>Data Warehouse</i> y <i>Business Intelligence</i> .

Fuente: Elaboración propia

## 5.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.3.1. Método

Se utilizó una metodología de investigación empírica, apoyada en una investigación de naturaleza cuantitativa mediante encuesta, recogida de datos y su tratamiento estadístico con la aplicación SPSS en su versión 22.0. La investigación se desarrolla durante los meses de marzo y agosto de 2015 utilizando la herramienta LimeSurvey del servicio de encuestas de la Universidad de Cantabria.

Para la selección de los indicadores de gestión se utilizaron los indicadores propuestos en el Libro de Indicadores de U-Multirank (U-Multirank, 2015) dada su creciente importancia y visibilidad internacional, y el QS Latin American University Ranking (QS World, 2015) debido a que es el ranking más utilizado por las universidades en Latinoamérica.

El diseño de la encuesta se basó en el modelo DeLone y McLean para medir el éxito de los SI (DeLone y McLean, 1992) y se utilizó la encuesta online aplicada para evaluar las percepciones del éxito de los SI en el sector público (Sørum et al., 2012) realizando tras un detallado análisis las adecuaciones necesarias para aplicarla en el contexto de educación superior. Se incluye una copia de la encuesta aplicada en el anexo 2.

A partir de la consulta de más de 1.500 páginas de internet de las universidades de Latinoamérica de mayor prestigio, cuyo idioma es el español, que aparecen en el ranking Web of Universities (Webometrics), se construyó una base de datos de la cual se obtuvieron 1.594 cuentas de correo electrónico de Rectores, Vicerrectores Académicos, Vicerrectores Administrativos, Vicerrectores Financieros, Directores Académicos, Directores de Investigación y Directores Administrativos que se invitaron a participar en la encuesta dado que se consideran los principales directivos usuarios de los SI de una universidad. Es importante resaltar que estos datos fueron difíciles de conseguir dado que no todas las universidades publican las cuentas de correo electrónico de sus directivos en sus páginas de internet.

### 5.3.2. Muestra

La determinación del número exacto de universidades en Latinoamérica, cuyo idioma principal es el español, que forman la población objeto de estudio, presentó como problema adicional la falta de un censo o fuente de información fiable. Ante esta situación, se elaboró un censo propio utilizando como referencia el ranking Webometrics (2015) dado que su laboratorio de Cibermetría mide la actividad científica en la Web y, debido a que este estudio se enfoca en el impacto de los SI, hace sentido tomar como referencia la población de universidades que tienen actividad e información en internet. El resultado obtenido fue una población total de 2.094 universidades en Latinoamérica, cuyo idioma es el español, de una población total de 3.797 universidades contando Brasil y Caribe inglés que se excluyeron de esta investigación por manejar otro idioma.

Para la población objeto de estudio se procedió al cálculo del número de universidades que debía tener la muestra para ser estadísticamente representativa. Para ello, se toma como punto partida el método de muestreo aleatorio simple, que exige muestras superiores para un mismo grado de libertad y por tanto, la fiabilidad de los resultados será superior a la impuesta (Bello et al., 1996). El cálculo de la muestra para la población determinada se ha realizado siguiendo la siguiente fórmula para muestras finita, inferiores a 100.000 unidades (Bello et al., 1996):

$$n = \frac{Z^2 * N * P * (1 - P)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * P * (1 - P)}$$

Donde:

$n$	Tamaño muestral
$N$	Tamaño poblacional
$Z$	Número de unidades de desviación típica en la distribución normal que producirá el grado deseado de confianza
$P$	probabilidad de éxito
$e$	Error

De manera que conocidos los siguientes elementos:

$N = 2.094$

$Z =$  Para el 95,5% valor igual a 1,96

$P =$  Utilizando el caso más desfavorable  $p=q$ , el valor de  $p$  es del 50%

$e =$  error máximo permitido para la media muestral 10%

El resultado obtenido fue de  $N = 92$  universidades.

La encuesta fue contestada por 114 Directivos de 97 universidades pertenecientes a 11 países de Latinoamérica cuyo idioma principal es el español, por lo que se alcanzó el tamaño de muestra requerido para ser estadísticamente representativa.

En la siguiente tabla se presentan las características demográficas de los Directivos participantes. Puede apreciarse que el tema tratado en la investigación es de gran interés para los más altos ejecutivos de la universidad, debido que el 52% de los entrevistados son Rectores, Vicerrector Administrativo y Vicerrector Financiero, mientras que un 15% de los participantes son del área académica (Vicerrector Académico, Director Académico, Vicerrector de Investigación y Secretario Académico).

**Tabla 5.3. Características demográficas de los directivos de la muestra por país**

Posición	Argentina	Bolivia	Chile	Colombia	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	México	Nicaragua	Perú	Puerto Rico	TOTAL
Rector	0	0	3	14	4	1	1	18	0	3	0	44
Vicerrector Administrativo y Financiero	0	0	1	11	1	0	0	2	0	1	0	16
Director de Servicios Escolares	0	0	4	4	0	0	0	6	0	0	0	14
Director Administrativo	0	0	1	3	1	0	0	4	1	1	0	11
Director Académico	0	1	0	2	0	1	0	7	0	0	0	10
Vicerrector Académico	1	0	0	7	0	0	0	0	0	1	0	9
Vicerrector de Investigación	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Administrador General	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Secretario Académico	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Secretario Administrativo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Director of Institutional Research	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>114</b>

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan las características demográficas de las 97 universidades participantes, para poder apreciar la representatividad de la muestra en cuanto a los diferentes países, tipos y tamaños de institución que existen en Latinoamérica.

**Tabla 5.4. Características demográficas de las universidades de la muestra por país**

País	Universidades participantes	Privada	Pública	Pequeña (0-5.000 alumnos)	Mediana (5.001-25.000 alumnos)	Grande >25.000 alumnos
Argentina	2	1	1	1	0	1
Bolivia	2	2	0	0	1	1
Chile	7	5	2	1	3	3
Colombia	37	30	7	7	14	16
Costa Rica	6	3	3	1	2	3
El Salvador	1	1	0	0	1	0
Guatemala	1	1	0	0	0	1

México	35	28	7	3	8	24
Nicaragua	1	1	0	0	0	1
Perú	4	4	0	1	2	1
Puerto Rico	1	1	0	1	0	0
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>77</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>51</b>

Fuente: Elaboración propia

Las variables independientes seleccionadas para la investigación fueron:

- Implementación de los indicadores de gestión
- Evaluación del éxito de los SI

Las variables dependientes que se definieron fueron:

- Rankings internacionales
- Acreditación institucional nacional o internacional

Para seleccionar los rankings internacionales que se utilizarían para los análisis ANOVA y pruebas de Levene, se analizaron las posiciones de las universidades de la muestra en los rankings internacionales (ARWU, 2015; QS World, 2015; Scimago, 2015; Webometrics, 2015) cuyos resultados pueden apreciarse a continuación.

**Tabla 5.5. Posición de las universidades de la muestra en los rankings internacionales**

No.	País	ARWU	QS World	QS LAC	Scimago World	Scimago LAC	Webometrics World	Webometrics LAC
1	Chile	401	220	4	37	3	152	3
2	Argentina	-	541	20	167	7	393	13
3	Colombia	-	316	13	234	13	473	14
4	Costa Rica	-	481	21	188	9	486	16
5	Perú	-	501	19	192	10	785	33
6	Colombia	-	501	27	696	61	841	38
7	México	-	253	9	1.441	188	912	46
8	Costa Rica	-	701	55	-	-	973	48
9	Colombia	-	347	27	770	85	1.009	51
10	Chile	-	451	16	488	39	1.012	52
11	Chile	-	601	29	864	124	1.475	82
12	México	-	551	22	859	122	1.546	87
13	Colombia	-	-	96	807	104	1.711	100
14	Colombia	-	701	80	767	83	1.904	120
15	Colombia	-	-	151	-	-	2.298	167
16	Chile	-	-	123	770	86	2.595	191
17	Guatemala	-	-	201	-	-	2.717	201
18	Colombia	-	-	-	-	-	2.753	205
19	Colombia	-	-	140	-	-	2.785	211
20	Colombia	-	-	201	-	-	2.910	223
21	Colombia	-	-	201	-	-	3.268	265
22	Colombia	-	-	201	-	-	3.273	267
23	Puerto Rico	-	-	-	-	-	3.323	277
24	Argentina	-	287	18	-	-	3.405	283
25	México	-	-	201	-	-	3.476	288
26	Colombia	-	-	151	-	-	3.686	311
27	Colombia	-	-	301	-	-	3.791	319
28	Perú	-	-	139	-	-	4.266	366

No.	País	ARWU	QS World	QS LAC	Scimago World	Scimago LAC	Webometrics World	Webometrics LAC
29	México	-	-	76	-	-	4.332	374
30	El Salvador	-	-	151	-	-	4.354	378
31	México	-	551	82	-	-	4.372	382
32	México	-	601	51	-	-	4.379	385
33	Chile	-	-	85	1.013	160	4.392	387
34	Colombia	-	-	151	-	-	4.429	395
35	Nicaragua	-	-	-	-	-	5.017	458
36	Colombia	-	-	130	-	-	5.068	462
37	Costa Rica	-	-	-	-	-	5.166	474
38	Colombia	-	-	201	-	-	5.464	504
39	Bolivia	-	-	201	-	-	6.521	583
40	Chile	-	-	301	-	-	7.000	620
41	Colombia	-	-	-	-	-	6.364	658
42	Colombia	-	-	-	-	-	7.545	668
43	México	-	601	51	-	-	7.711	681
44	México	-	-	301	-	-	7.892	698
45	México	-	-	-	-	-	7.905	699
46	Colombia	-	-	-	-	-	8.141	726
47	Bolivia	-	-	-	-	-	8.179	729
48	Colombia	-	-	-	-	-	8.398	749
49	Costa Rica	-	-	-	-	-	8.690	774
50	Colombia	-	-	-	-	-	8.779	784
51	Chile	-	-	301	-	-	8.876	792
52	Colombia	-	-	301	-	-	9.420	833
53	Colombia	-	-	-	-	-	9.619	852
54	Colombia	-	-	-	-	-	9.833	868
55	México	-	-	201	-	-	9.928	877
56	México	-	-	151	-	-	11.018	973
57	Perú	-	-	301	-	-	11.689	1.022
58	Colombia	-	-	-	-	-	12.422	1.098
59	México	-	-	-	-	-	12.566	1.112
60	México	-	-	-	-	-	12.886	1.156
61	México	-	-	-	-	-	13.044	1.182
62	Colombia	-	-	-	-	-	13.202	1.194
63	Colombia	-	-	201	-	-	13.229	1.200
64	México	-	-	151	-	-	13.745	1.264
65	México	-	-	301	-	-	14.470	1.371
66	México	-	-	-	-	-	14.824	1.420
67	Colombia	-	-	-	-	-	14.885	1.431
68	México	-	-	-	-	-	15.338	1.515
69	Costa Rica	-	-	-	-	-	15.495	1.530
70	México	-	-	-	-	-	15.724	1.561
71	México	-	601	51	-	-	15.914	1.588
72	México	-	-	-	-	-	16.250	1.649
73	Colombia	-	-	-	-	-	16.576	1.706
74	México	-	-	-	-	-	16.698	1.734
75	México	-	-	-	-	-	16.792	1.747
76	México	-	-	151	-	-	16.840	1.753
77	México	-	-	-	-	-	16.871	1.758
78	Colombia	-	-	-	-	-	17.251	1.830
79	Colombia	-	-	-	-	-	17.258	1.831
80	Colombia	-	-	-	-	-	18.719	2.152
81	Colombia	-	-	-	-	-	19.191	2.277
82	México	-	-	201	-	-	19.282	2.303
83	México	-	-	-	-	-	19.730	2.415
84	México	-	-	-	-	-	20.656	2.670
85	Colombia	-	-	-	-	-	20.861	2.738

No.	País	ARWU	QS World	QS LAC	Scimago World	Scimago LAC	Webometrics World	Webometrics LAC
86	México	-	-	-	-	-	20.995	2.777
87	Colombia	-	-	-	-	-	21.541	2.946
88	México	-	-	-	-	-	21.816	3.033
89	Colombia	-	-	-	-	-	22.795	3.389
90	Colombia	-	-	-	-	-	-	-
91	Costa Rica	-	-	-	-	-	-	-
92	México	-	-	-	-	-	-	-
93	México	-	-	151	-	-	-	-
94	México	-	-	151	-	-	-	-
95	México	-	-	-	-	-	-	-
96	México	-	-	-	-	-	-	-
97	Perú	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>18</b>	<b>53</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>89</b>	<b>89</b>

Fuente: Elaboración propia

Tras el análisis realizado, con el objetivo de tener dos poblaciones con suficiente representatividad para los análisis estadísticos, se decidió utilizar los siguientes rankings internacionales:

QS World University Ranking (QS World)

QS University Ranking Latin America (QS LAC)

SCIMAGO Institutions Rankings (Scimago World)

Para la variable dependiente acreditación institucional nacional o internacional se analizaron de igual manera las acreditaciones con las que cuentan las universidades participantes. En la siguiente tabla se muestran estos resultados.

**Tabla 5.6. Acreditaciones institucionales de las universidades de la muestra**

País	Agencia Nacional	Acreditada		Internacional	
		Sí	No	SACS	MSCHE
Argentina	CONEAU	2	0	0	0
Bolivia	No existe	2	0	0	0
Chile	CAN	7	0	0	0
Colombia	MINEC	21	16	0	0
Costa Rica	No existe	0	6	0	0
El Salvador	Ministerio de Educación del Salvador	1	0	0	0
Guatemala	No existe	0	1	0	0
México	FIMPES	20	15	2	0
Nicaragua	No existe	0	1	1	0
Perú	SINEACE	3	1	0	0
Puerto Rico	No existe	0	1	1	1
<b>Total</b>		<b>56</b>	<b>41</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse anteriormente, el 58% de las universidades encuestadas cuentan con una acreditación institucional nacional y un 5% con una acreditación institucional internacional. Cabe señalar que en Bolivia, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua y Puerto Rico no existe una entidad de acreditación nacional, por lo que las universidades han optado por buscar acreditaciones internacionales como el MSCHE. Es importante resaltar que cuatro de las universidades que participaron en la encuesta cuentan con la acreditación internacional SACS, donde de acuerdo con SACS y COC Member and Candidate List (SACS, 2015), en Latinoamérica solamente cinco universidades cuentan con esta acreditación, confirmando esto el nivel de representatividad y prestigio que tienen las universidades que participaron en esta investigación.

Después de analizar esta información se definió que para el análisis de acreditaciones se considerarían las variables:

Acreditación Nacional

Acreditación Internacional

### **5.3.3. Instrumentos**

#### ***Escalas Likert***

Instrumento estadístico de medición ordinal que consiste en una serie de ítems o juicios, referentes a un mismo concepto, ante los cuales se solicita la opinión del sujeto encuestado (Sarabia-Sánchez, 1999).

Las escalas Likert utilizadas para medir el nivel de implementación de los indicadores de gestión son:

4= Implementado

3= En proceso de implementación

2= En planeación

1= No implementado

0= No lo conozco

Las escalas Likert utilizadas para medir la evaluación del éxito en la implementación de los SI son:

5= Totalmente de acuerdo

4= De acuerdo

3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo

2= En desacuerdo

1= Totalmente en desacuerdo

### ***Análisis de fiabilidad Alpha de Cronbach***

Estadístico basado en la correlación promedio de las variables o ítems que componen cada uno de los conceptos. Este estadístico indica si la escala es fiable y por lo tanto libre de error aleatorio, considerándose satisfactorios los niveles de alfa superiores a 0,7 (Hair et al., 2013).

### ***Análisis de la varianza (ANOVA)***

Modelos estadísticos que permiten comprobar la potencia explicativa de un factor, variable independiente de tipo categórico, sobre una variable dependiente de carácter métrico. Las técnicas ANOVA se emplean para contrastar la significación estadística de las diferencias de medias entre grupos o niveles de la variable independiente y permiten establecer estadísticamente la existencia de relaciones entre variables, así como la dirección o efecto que toma dicha relación (Hair et al., 2013).

### ***Prueba de Levene***

Prueba estadística utilizada para evaluar la igualdad de las varianzas para una variable calculada para dos o más grupos. La prueba de Levene analiza si las varianzas en diferentes grupos son iguales. Es una prueba muy simple y elegante que trabaja con las pruebas ANOVA. La diferencia entre cada prueba es la media del grupo de donde proviene. La prueba de Levene es significativa cuando  $p$  es inferior a 0,05 donde se puede concluir que la hipótesis nula es incorrecta y que las varianzas son significativamente diferentes (Field, 2009).

### 5.3.4. Procedimiento

Con el fin de recoger la opinión de los Directivos en la implementación de indicadores de gestión y la evaluación del éxito de los SI, se definieron los ítems a medir en forma de escalas Likert que fueron sometidas a un análisis de fiabilidad mediante el Alpha de Cronbach (Hair et al., 2013) obteniéndose los siguientes valores:

Valor mínimo de los indicadores de gestión = 0,946

Valor mínimo de la evaluación del éxito de los SI = 0,940

Como puede apreciarse, ambas pruebas fueron superior al valor de corte por encima del cual se considera una escala fiable.

Una vez comprobada la fiabilidad de las escalas, para cada indicador de gestión y para cada elemento de evaluación de éxito de los SI, fueron generados los modelos de análisis de la varianza (ANOVA) que a partir de la división de las universidades de la muestra en dos grupos –sí aparece en el ranking internacional / acreditación institucional o no aparece en el ranking internacional /acreditación institucional– permiten comprobar la existencia de efectos estadísticamente significativos entre la aplicación de un indicador de gestión o el éxito de un SI –variables independientes de los contrastes– y los rankings internacionales o acreditaciones institucionales nacionales o internacionales –variables dependientes de los contrastes-.

Posteriormente se aplicó la prueba de Levene (prueba de homogeneidad de varianzas) a la misma muestra con el objetivo de comprobar si las varianzas de las poblaciones de las que se extraen diferentes muestras son iguales para comprobar la existencia de efectos estadísticamente significativos.

En el siguiente apartado se recogen y comentan los resultados obtenidos en cada uno de los indicadores de gestión y elementos de éxito de los SI en las pruebas ANOVA y Levene mediante tablas que muestran, para cada ranking mundial y acreditación institucional los valores medios, el valor del estadístico F de Snedecor<sup>1</sup> y la significatividad del contraste<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Estadístico que permite comprobar la existencia de diferencias estadísticamente significativas en las varianzas de dos poblaciones normales.

<sup>2</sup> Las relaciones son estadísticamente significativas en función del valor que tome la significatividad, también llamada “*p-valor*”. Cuando el valor de la significatividad sea inferior a 0,10 la relación será estadísticamente significativa a un nivel de confianza del

## 5.4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 5.4.1. Relación entre la implementación de los indicadores de gestión en las universidades y su posicionamiento en los rankings internacionales

Se realizaron análisis ANOVA y pruebas de Levene para los treinta y dos indicadores de gestión identificados evaluando el grupo de universidades que contaban con el ranking internacional QS World, QS LAC y Scimago World. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos resaltando aquellos que alcanzaron significatividad estadística con un nivel de confianza del 95% en relación a cada uno de los rankings.

**Tabla 5.7. ANOVA y prueba de Levene indicadores de gestión y rankings internacionales**

<b>Indicadores institucionales</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			
Media Sí	4,00	3,83	4,00
Media No	3,71	3,69	3,72
Valor de la F	3,307	1,152	2,643
Significatividad	0,072	0,286	0,107
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	15,215	3,845	12,108
Significatividad	0,000**	0,052	0,001**
Número de profesores a tiempo completo			
Media Sí	4,00	3,74	4,00
Media No	3,53	3,48	3,55
Valor de la F	5,521	2,381	4,395
Significatividad	0,021*	0,126	0,038
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	28,880	5,690	22,809
Significatividad	0,000**	0,019*	0,000**
Número de profesores a tiempo completo con Doctorado			
Media Sí	3,88	3,62	4,00
Media No	3,30	3,17	3,30
Valor de la F	6,085	5,350	7,872
Significatividad	0,015*	0,023*	0,006**
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	20,266	8,176	37,216
Significatividad	0,000**	0,005**	0,000**

90%. Siendo lo más favorable que el nivel de confianza sea lo más alto posible, del 95% cuando la significatividad es menor que 0,05 y del 99% cuando toma valor menor de 0,01.

<b>Indicadores institucionales</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Tasa profesor por alumno			
Media Sí	3,80	3,36	3,90
Media No	3,08	3,06	3,09
Valor de la F	<b>8,099</b>	1,906	<b>9,245</b>
Significatividad	<b>0,005**</b>	0,170	<b>0,003**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>19,023</b>	0,007	<b>25,891</b>
Significatividad	<b>0,000**</b>	0,933	<b>0,000**</b>
Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			
Media Sí	3,76	3,59	3,71
Media No	3,34	3,21	3,37
Valor de la F	3,358	<b>3,931</b>	1,979
Significatividad	0,070	<b>0,050*</b>	0,162
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>6,790</b>	2,405	3,496
Significatividad	<b>0,010*</b>	0,124	0,064
Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			
Media Sí	3,64	3,41	3,76
Media No	3,24	3,21	3,23
Valor de la F	2,628	0,910	<b>4,113</b>
Significatividad	0,108	0,342	<b>0,045*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	3,255	0,014	<b>9,399</b>
Significatividad	0,074	0,905	<b>0,003**</b>
Tasa de colocación en el mercado laboral de los egresados			
Media Sí	3,00	2,94	3,14
Media No	2,67	2,48	2,66
Valor de la F	1,455	<b>4,233</b>	2,888
Significatividad	0,230	<b>0,042*</b>	0,092
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,031	0,128	0,451
Significatividad	0,861	0,721	0,503
Número de alumnos con beca económica			
Media Sí	3,88	3,70	3,86
Media No	3,40	3,25	3,43
Valor de la F	<b>4,749</b>	<b>6,041</b>	3,321
Significatividad	<b>0,031*</b>	<b>0,016*</b>	0,071
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>17,799</b>	<b>10,732</b>	<b>12,362</b>
Significatividad	<b>0,000**</b>	<b>0,001**</b>	<b>0,001**</b>
Número de proyectos de investigación			
Media Sí	3,88	3,53	3,95
Media No	3,16	3,02	3,17

<b>Indicadores institucionales</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
<i>Valor de la F</i>	<b>10,154</b>	<b>6,999</b>	<b>10,413</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,002**</b>	<b>0,009**</b>	<b>0,002**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>32,368</b>	<b>4,786</b>	<b>36,276</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,031*</b>	<b>0,000**</b>
Número de publicaciones realizadas por el profesorado			
Media Sí	3,72	3,39	3,81
Media No	2,94	2,73	2,96
<i>Valor de la F</i>	<b>9,995</b>	<b>10,481</b>	<b>10,640</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,002**</b>	<b>0,002**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>14,510</b>	<b>5,493</b>	<b>18,176</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,021*</b>	<b>0,000**</b>
Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones)			
Media Sí	2,76	2,58	3,33
Media No	2,17	1,92	2,06
<i>Valor de la F</i>	<b>3,881</b>	<b>7,050</b>	<b>17,523</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,051</b>	<b>0,009**</b>	<b>0,000**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>5,280</b>	<b>3,815</b>	<b>0,755</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,023*</b>	<b>0,053</b>	<b>0,387</b>
Número de patentes			
Media Sí	3,32	2,68	3,90
Media No	2,04	1,83	1,97
<i>Valor de la F</i>	<b>16,062</b>	<b>9,617</b>	<b>38,149</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,002**</b>	<b>0,000**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>0,447</b>	<b>7,041</b>	<b>41,053</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,505</b>	<b>0,009**</b>	<b>0,000**</b>
Número de programas académicos con acreditación internacional			
Media Sí	3,56	2,94	3,57
Media No	2,37	2,21	2,42
<i>Valor de la F</i>	<b>15,541</b>	<b>7,858</b>	<b>12,497</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,006**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>14,899</b>	<b>0,006</b>	<b>15,257</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,940</b>	<b>0,000**</b>
Número de convenios con instituciones de educación superior			
Media Sí	3,92	3,55	3,90
Media No	3,11	2,94	3,15
<i>Valor de la F</i>	<b>10,429</b>	<b>8,266</b>	<b>7,813</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,002**</b>	<b>0,005**</b>	<b>0,006**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1

<b>Indicadores institucionales</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>33,159</b>	<b>7,365</b>	<b>26,180</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,008**</b>	<b>0,000**</b>
Porcentaje de cursos en línea			
Media Sí	3,08	2,86	3,10
Media No	2,58	2,46	2,60
<i>Valor de la F</i>	2,383	2,265	2,063
<i>Significatividad</i>	0,126	0,135	0,154
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	0,600	0,350	0,178
<i>Significatividad</i>	0,440	0,555	0,674
Número de alumnos extranjeros			
Media Sí	3,80	3,38	3,95
Media No	2,87	2,65	2,87
<i>Valor de la F</i>	<b>10,474</b>	<b>9,062</b>	<b>12,507</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,002**</b>	<b>0,003**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>27,352</b>	<b>6,532</b>	<b>52,468</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,012*</b>	<b>0,000**</b>
Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)			
Media Sí	3,68	3,36	3,90
Media No	2,88	2,63	2,86
<i>Valor de la F</i>	<b>7,236</b>	<b>8,820</b>	<b>11,077</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,008**</b>	<b>0,004**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>14,425</b>	<b>10,237</b>	<b>33,419</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,002*</b>	<b>0,000**</b>
Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos			
Media Sí	3,84	3,71	4,00
Media No	3,46	3,31	3,44
<i>Valor de la F</i>	2,678	<b>4,291</b>	<b>5,220</b>
<i>Significatividad</i>	0,105	<b>0,041*</b>	<b>0,024*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>8,431</b>	<b>7,436</b>	<b>24,320</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,004**</b>	<b>0,007**</b>	<b>0,000**</b>
Evaluación de los alumnos de los profesores			
Media Sí	3,84	3,85	4,00
Media No	3,73	3,63	3,70
<i>Valor de la F</i>	0,393	2,365	2,653
<i>Significatividad</i>	0,532	0,127	0,106
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	1,028	<b>6,045</b>	<b>11,694</b>
<i>Significatividad</i>	0,313	<b>0,015*</b>	<b>0,001**</b>

<b>Indicadores institucionales</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje			
Media Sí	3,00	3,03	2,86
Media No	3,16	3,25	3,18
Valor de la F	0,285	0,795	1,080
Significatividad	0,595	0,374	0,301
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	1,314	2,847	<b>4,189</b>
Significatividad	0,254	0,094	<b>0,043*</b>
Evaluación de los alumnos de las bibliotecas			
Media Sí	3,12	3,20	3,10
Media No	3,07	2,92	3,07
Valor de la F	0,033	1,358	0,004
Significatividad	0,856	0,246	0,948
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,525	0,002	0,000
Significatividad	0,470	0,967	1,000
Evaluación de los alumnos de los laboratorios			
Media Sí	3,08	3,11	2,90
Media No	3,03	2,96	3,08
Valor de la F	0,025	0,357	0,293
Significatividad	0,876	0,551	0,589
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,674	0,474	0,481
Significatividad	0,413	0,492	0,489
Evaluación de los alumnos de los servicios de TI a los estudiantes			
Media Sí	3,28	3,03	3,19
Media No	2,87	2,85	2,90
Valor de la F	1,905	0,483	0,794
Significatividad	0,170	0,489	0,375
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	1,059	0,187	0,656
Significatividad	0,306	0,666	0,420
Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento			
Media Sí	3,28	3,20	3,29
Media No	3,13	3,13	3,14
Valor de la F	0,243	0,085	0,216
Significatividad	0,623	0,771	0,643
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,038	0,009	0,622
Significatividad	0,846	0,923	0,432
Presupuesto anual			
Media Sí	3,76	3,74	3,90
Media No	3,34	3,00	3,32
Valor de la F	2,634	<b>12.557</b>	<b>4.450</b>
Significatividad	0,107	<b>0.001**</b>	<b>0.037*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			

<b>Indicadores institucionales</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>8,281</b>	<b>17,888</b>	<b>19,636</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,005**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>
Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas			
Media Sí	3,68	3,29	3,76
Media No	2,69	2,38	2,71
<i>Valor de la F</i>	<b>11,111</b>	<b>13,595</b>	<b>10,896</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,001**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>21,565</b>	<b>10,115</b>	<b>27,599</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,002**</b>	<b>0,000**</b>
Ingresos por investigación externa			
Media Sí	3,72	3,23	3,76
Media No	2,48	2,38	2,71
<i>Valor de la F</i>	<b>17,303</b>	<b>13,595</b>	<b>10,896</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>31,863</b>	<b>10,115</b>	<b>27,599</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,002**</b>	<b>0,000**</b>
Ingresos por recursos internacionales			
Media Sí	3,68	2,97	3,62
Media No	2,25	2,00	2,32
<i>Valor de la F</i>	<b>23,619</b>	<b>14,351</b>	<b>16,023</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>	<b>0,000**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>26,494</b>	0,081	<b>20,487</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,000**</b>	0,776	<b>0,000**</b>
Gastos en actividades de enseñanza			
Media Sí	3,64	3,62	3,76
Media No	3,26	2,96	3,25
<i>Valor de la F</i>	2,056	<b>9,403</b>	3,318
<i>Significatividad</i>	0,154	<b>0,003**</b>	0,071
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>5,249</b>	<b>11,243</b>	<b>12,157</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,024*</b>	<b>0,001**</b>	<b>0,001**</b>
Gastos en actividades de investigación			
Media Sí	3,68	3,41	3,76
Media No	3,00	2,79	3,01
<i>Valor de la F</i>	<b>5,896</b>	<b>6,985</b>	<b>6,338</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,017*</b>	<b>0,009**</b>	<b>0,013*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>12,329</b>	<b>4,270</b>	<b>17,482</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,001**</b>	<b>0,041*</b>	<b>0,000**</b>

<b>Indicadores institucionales</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo			
Media Sí	3,80	3,28	3,81
Media No	2,67	2,44	2,75
Valor de la F	<b>14,773</b>	<b>11,256</b>	<b>11,855</b>
Significatividad	<b>0,000**</b>	<b>0,001**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>48,386</b>	<b>5,048</b>	<b>44,208</b>
Significatividad	<b>0,000**</b>	<b>0,027*</b>	<b>0,000**</b>
Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			
Media Sí	3,68	3,56	3,81
Media No	3,40	3,33	3,39
Valor de la F	1,308	1,267	2,732
Significatividad	0,255	0,263	0,101
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	2,228	1,861	8,625
Significatividad	0,138	0,175	<b>0,004**</b>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Diecinueve indicadores de gestión mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa con tres rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World– los cuales son:

- 1) Número de profesores a tiempo completo
- 2) Número de profesores a tiempo completo con Doctorado
- 3) Número de alumnos con beca económica
- 4) Número de proyectos de investigación
- 5) Número de publicaciones realizadas por el profesorado
- 6) Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones)
- 7) Número de patentes
- 8) Número de programas académicos con acreditación internacional
- 9) Número de convenios con instituciones de educación superior
- 10) Número de alumnos extranjeros
- 11) Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)
- 12) Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos
- 13) Presupuesto anual
- 14) Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas
- 15) Ingresos por investigación externa

- 16) Ingresos por recursos internacionales
- 17) Gastos en actividades de enseñanza
- 18) Gastos en actividades de investigación
- 19) Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo

Dos indicadores de gestión mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa con dos rankings estudiados –QS World y Scimago World– los cuales son:

- 1) Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)
- 2) Tasa profesor por alumno

El indicador de gestión “Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)” reveló una relación positiva y estadísticamente significativa con dos rankings estudiados –QS World y QS LAC–.

El indicador de gestión “Evaluación de los alumnos de los profesores” mostró una relación positiva y estadísticamente significativa con dos rankings estudiados –QS LAC y Scimago World.

Tres indicadores de gestión mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa con el ranking Scimago World:

- 1) Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)
- 2) Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje
- 3) Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)

El indicador de gestión “Tasa de colocación con el mercado laboral de los egresados” presentó una relación positiva y estadísticamente significativa con el ranking QS LAC.

Los cinco indicadores que no evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa con los tres rankings estudiados son:

- 1) Porcentaje de cursos en línea
- 2) Evaluación de los alumnos de las bibliotecas

- 3) Evaluación de los alumnos de los laboratorios
- 4) Evaluación de los alumnos de los servicios de TI de los estudiantes
- 5) Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento

Estos resultados son contundentes al demostrar que la implementación y monitoreo de los indicadores de gestión estudiados tienen un efecto positivo en que las universidades obtengan un lugar en los rankings internacionales. Es interesante también observar que los cinco indicadores que no revelaron evidencia estadística, son indicadores en su mayoría son utilizados para evaluar la calidad de los servicios prestados y para medir la oferta de cursos en línea.

#### 5.4.2. Relación entre la implementación de indicadores de gestión en las universidades y sus acreditaciones nacionales y/o internacionales

Se realizaron análisis ANOVA y pruebas de Levene para medir la existencia de un efecto positivo entre la implementación de indicadores de gestión y el que una universidad obtenga una acreditación nacional y/o internacional. En la siguiente tabla se presentan estos resultados.

**Tabla 5.8. ANOVA y pruebas de Levene indicadores de gestión y acreditación nacional y/o internacional**

Indicador institucional	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)		
Media Sí	3,85	4,00
Media No	3,63	3,76
Valor de la F	2,394	0,527
Significatividad	0,125	0,469
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	<b>6,571</b>	2,376
Significatividad	<b>0,012*</b>	0,126
Número de profesores a tiempo completo		
Media Sí	3,74	4,00
Media No	3,44	3,61
Valor de la F	2,949	0,866
Significatividad	0,089	0,354
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	<b>6,585</b>	<b>4,657</b>
Significatividad	<b>0,012*</b>	<b>0,039*</b>

Indicador institucional	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Número de profesores a tiempo completo con Doctorado		
Media Sí	3,52	4,00
Media No	3,27	3,40
Valor de la F	1,506	1,533
Significatividad	0,222	0,218
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,443	7,578
Significatividad	0,121	0,007**
Tasa profesor por alumno		
Media Sí	3,37	3,80
Media No	3,00	3,21
Valor de la F	2,736	1,247
Significatividad	0,101	0,267
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,887	3,977
Significatividad	0,348	0,049*
Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)		
Media Sí	3,55	4,00
Media No	3,22	3,40
Valor de la F	2,709	1,610
Significatividad	0,103	0,207
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	1,929	7,504
Significatividad	0,168	0,007**
Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)		
Media Sí	3,51	4,00
Media No	3,00	3,29
Valor de la F	5,712	1,956
Significatividad	0,019*	0,165
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	3,550	8,011
Significatividad	0,062	0,006**
Tasa de colocación en el mercado laboral de los egresados		
Media Sí	2,84	3,20
Media No	2,59	2,72
Valor de la F	1,151	0,753
Significatividad	0,286	0,387
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,033	1,486
Significatividad	0,855	0,225
Número de alumnos con beca económica		
Media Sí	3,61	4,00
Media No	3,34	3,49
Valor de la F	1,881	1,318
Significatividad	0,173	0,253
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		

Indicador institucional	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	1 112 3,755 0,055	1 112 <b>6,348</b> <b>0,013*</b>
Número de proyectos de investigación Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,42 3,12 2,241 0,137 1 112 2,108 0,149	3,60 3,30 0,387 0,535 1 112 0,630 0,429
Número de publicaciones realizadas por el profesorado Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,27 2,83 <b>4,204</b> <b>0,043*</b> 1 112 2,662 0,106	3,60 3,09 0,972 0,326 1 112 1,016 0,316
Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones) Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	2,47 2,00 3,219 0,075 1 112 1,052 0,307	2,80 2,28 0,728 0,395 1 112 0,877 0,351
Número de patentes Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	2,53 1,95 <b>4,095</b> <b>0,045*</b> 1 112 2,879 0,092	3,20 2,28 1,803 0,182 1 112 2,177 0,143
Número de programas académicos con acreditación internacional Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	2,74 2,44 1,186 0,278 1 112 0,734 0,393	4,00 2,57 <b>5,060</b> <b>0,026*</b> 1 112 <b>23,421</b> <b>0,000**</b>

Indicador institucional	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Número de convenios con instituciones de educación superior		
Media Sí	3,44	4,00
Media No	3,02	3,26
Valor de la F	3,476	2,014
Significatividad	0,065	0,159
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	3,673	8,669
Significatividad	0,058	0,004**
Porcentaje de cursos en línea		
Media Sí	2,78	3,60
Media No	2,54	2,65
Valor de la F	0,767	2,132
Significatividad	0,383	0,147
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,018	4,273
Significatividad	0,893	0,041*
Número de alumnos extranjeros		
Media Sí	3,25	4,00
Media No	2,76	3,03
Valor de la F	3,663	2,598
Significatividad	0,058	0,110
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	6,279	11,835
Significatividad	0,014*	0,001**
Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)		
Media Sí	3,18	4,00
Media No	2,83	3,00
Valor de la F	1,750	2,590
Significatividad	0,189	0,110
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,294	9,553
Significatividad	0,133	0,003**
Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos		
Media Sí	3,66	4,00
Media No	3,34	3,52
Valor de la F	2,497	1,022
Significatividad	0,117	0,314
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,757	4,080
Significatividad	0,100	0,030*
Evaluación de los alumnos de los profesores		
Media Sí	3,84	4,00
Media No	3,61	3,74
Valor de la F	2,280	0,529
Significatividad	0,134	0,469
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1

Indicador institucional	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	112 <b>5,306</b> <b>0,023*</b>	112 2,315 0,131
Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,27 2,85 2,798 0,097 1 112 0,851 0,358	3,80 3,09 1,430 0,234 1 112 <b>4,709</b> <b>0,032*</b>
Evaluación de los alumnos de las bibliotecas Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,25 2,78 3,617 0,060 1 112 1,746 0,189	4,00 3,04 2,794 0,097 1 112 <b>9,817</b> <b>0,002**</b>
Evaluación de los alumnos de los laboratorios Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,22 2,73 3,786 0,054 1 112 1,199 0,276	4,00 3,00 2,879 0,093 1 112 <b>10,771</b> <b>0,001**</b>
Evaluación de los alumnos de los servicios de TI a los estudiantes Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,15 2,61 <b>4,456</b> <b>0,037*</b> 1 112 0,774 0,381	3,60 2,93 1,222 0,271 1 112 2,188 0,142
Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,36 2,83 <b>4,472</b> <b>0,037*</b> 1 112 3,218 0,076	4,00 3,13 2,184 0,142 1 112 <b>11,050</b> <b>0,001**</b>

<b>Indicador institucional</b>	<b>Acreditación Nacional</b>	<b>Acreditación Internacional</b>
Presupuesto anual		
Media Sí	3,60	4,00
Media No	3,12	3,40
Valor de la F	<b>4,660</b>	1,267
Significatividad	<b>0,033*</b>	0,263
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	<b>7,300</b>	<b>6,509</b>
Significatividad	<b>0,008**</b>	<b>0,012*</b>
Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas		
Media Sí	3,11	4,00
Media No	2,54	2,85
Valor de la F	<b>4,702</b>	3,91
Significatividad	<b>0,032*</b>	0,068
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	3,224	<b>12,891</b>
Significatividad	0,075	<b>0,000**</b>
Ingresos por investigación externa		
Media Sí	2,99	4,00
Media No	2,34	2,70
Valor de la F	<b>5,762</b>	<b>4,226</b>
Significatividad	<b>0,018*</b>	<b>0,042*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	1,753	<b>20,285</b>
Significatividad	0,188	<b>0,000**</b>
Ingresos por recursos internacionales		
Media Sí	2,75	4,00
Media No	2,22	2,50
Valor de la F	3,766	<b>5,529</b>
Significatividad	0,055	<b>0,020*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,081	<b>23,384</b>
Significatividad	0,777	<b>0,000**</b>
Gastos en actividades de enseñanza		
Media Sí	3,38	4,00
Media No	3,27	3,31
Valor de la F	0,248	1,631
Significatividad	0,619	0,204
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,228	<b>8,325</b>
Significatividad	0,634	<b>0,005**</b>
Gastos en actividades de investigación		
Media Sí	3,23	4,00
Media No	3,00	3,11
Valor de la F	0,891	2,400
Significatividad	0,347	0,124
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		

<b>Indicador institucional</b>	<b>Acreditación Nacional</b>	<b>Acreditación Internacional</b>
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	0,942	<b>11,192</b>
<i>Significatividad</i>	0,334	<b>0,001**</b>
Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo		
Media Sí	3,05	4,00
Media No	2,68	2,87
<i>Valor de la F</i>	1,949	3,307
<i>Significatividad</i>	0,165	0,072
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	1,298	<b>15,610</b>
<i>Significatividad</i>	0,261	<b>0,000**</b>
Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)		
Media Sí	3,60	4,00
Media No	3,22	3,44
<i>Valor de la F</i>	3,469	1,322
<i>Significatividad</i>	0,065	0,253
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>4,668</b>	<b>6,778</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,033*</b>	<b>0,010*</b>
* <i>Significatividad al nivel del 95%</i>		
** <i>Significatividad al nivel del 99%</i>		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados demuestran que ocho indicadores de gestión mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa con las acreditaciones nacionales e internacionales los cuales son:

- 1) Número de profesores a tiempo completo
- 2) Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)
- 3) Número de alumnos extranjeros
- 4) Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento
- 5) Presupuesto anual
- 6) Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas
- 7) Ingresos por investigación externa
- 8) Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)

Seis indicadores de gestión revelaron una relación positiva y estadísticamente significativa con las acreditaciones nacionales, los cuales son:

- 1) Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)
- 2) Número de publicaciones realizadas por el profesorado
- 3) Número de patentes
- 4) Evaluación de los alumnos de los profesores
- 5) Evaluación de los alumnos de los servicios de TI a los estudiantes

Dieciséis indicadores de gestión revelaron una relación positiva y estadísticamente significativa con las acreditaciones internacionales los cuales son:

- 1) Número de profesores a tiempo completo con Doctorado
- 2) Tasa profesor por alumno
- 3) Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)
- 4) Número de alumnos con beca económica
- 5) Número de programas académicos con acreditación internacional
- 6) Número de convenios con instituciones de educación superior
- 7) Porcentaje de cursos en línea
- 8) Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)
- 9) Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos
- 10) Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje
- 11) Evaluación de los alumnos de las bibliotecas
- 12) Evaluación de los alumnos de los laboratorios
- 13) Ingresos por recursos internacionales
- 14) Gastos en actividades de enseñanza
- 15) Gastos en actividades de investigación
- 16) Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo

Sólo tres indicadores de gestión no evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa con las acreditaciones nacionales e internacionales estudiados, los cuales son:

- 1) Tasa de colocación en el mercado laboral de los egresados
- 2) Número de proyectos de investigación

- 3) Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones).

Es importante resaltar que la mitad de los indicadores mostraron evidencia de una relación positiva con la obtención de una acreditación internacional, lo cual es sumamente interesante dado que en Latinoamérica solamente 5 universidades han podido obtener este tipo de acreditaciones. Este hallazgo puede ser una referencia para los directivos de las universidades que estén interesados en buscar este tipo de acreditaciones internacionales dado que pueden implementarlos si es que no lo han realizado.

### 5.4.3. Relación entre el éxito de los SI y la posición de las universidades en los rankings internacionales

Se realizaron análisis ANOVA y pruebas de Levene para cada pregunta de los elementos del modelo de DeLone y McLean que miden el éxito de los SI evaluando el grupo de universidades que contaban con el ranking internacional QS World, QS LAC y Scimago World. Las tablas 5.9., 5.10., 5.11., 5.12., 5.13., 5.14. y 5.15. muestran los resultados obtenidos resaltando aquellos que alcanzaron significatividad estadística con un nivel de confianza del 95% en relación a cada uno de los rankings.

**Tabla 5.9. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales**

<b>Evaluación de la Calidad de la Información</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad proporcionan información actualizada			
Media Sí	4,32	4,24	4,29
Media No	4,27	4,33	4,28
Valor de la F	0,060	0,277	0,001
Significatividad	0,808	0,600	0,978
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,769	0,196	0,436
Significatividad	0,383	0,659	0,1510
Los SI en la universidad proporcionan información relevante			
Media Sí	4,32	4,27	4,24
Media No	4,25	4,25	4,27
Valor de la F	0,126	0,017	0,020
Significatividad	0,723	0,895	0,889
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,053	0,269	0,122
Significatividad	0,819	0,605	0,728

<b>Evaluación de la Calidad de la Información</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible			
Media Sí	4,12	4,12	4,10
Media No	4,12	4,13	4,13
Valor de la F	0,001	0,000	0,023
Significatividad	0,986	0,983	0,880
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,059	0,701	0,010
Significatividad	0,809	0,404	0,921
Los SI en la universidad proporcionan información confiable			
Media Sí	4,32	4,21	4,29
Media No	4,15	4,15	4,16
Valor de la F	0,764	0,157	0,342
Significatividad	0,384	0,693	0,560
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,991	0,005	0,524
Significatividad	0,322	0,943	0,471
Los SI en la universidad proporcionan información detallada			
Media Sí	4,12	4,02	4,10
Media No	3,92	4,00	3,99
Valor de la F	0,416	0,007	0,202
Significatividad	0,520	0,93	0,564
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,504	1,529	0,001
Significatividad	0,479	0,219	0,971
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la posición de las universidades en los rankings internacionales al evaluar el elemento de calidad de la información del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.10. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales**

<b>Evaluación de la Calidad de los SI</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad son fáciles de usar			
Media Sí	3,72	3,88	3,76
Media No	3,89	3,81	3,87
Valor de la F	0,591	0,131	0,219
Significatividad	0,444	0,718	0,641
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,007	0,614	0,002
Significatividad	0,933	0,435	0,966
Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación	3,48	3,59	3,52

Evaluación de la Calidad de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Media Sí	3,73	3,79	3,70
Media No	1,144	1,046	0,258
Valor de la F	0,287	0,309	0,612
Significatividad			
Prueba de Homogeneidad de Varianzas	1	1	1
Desviación estándar Sí	112	112	112
Desviación estándar No	1,519	0,098	0,005
Prueba de Levene	0,220	0,755	0,944
Significatividad			
Los SI en la universidad tienen un buen diseño visual			
Media Sí	3,56	3,65	3,62
Media No	3,64	3,58	3,62
Valor de la F	0,119	0,122	0,000
Significatividad	0,731	0,728	0,985
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	1,291	1,315	2,828
Significatividad	0,258	0,254	0,095
Los SI en la universidad proporcionan un buen tiempo de respuesta			
Media Sí	3,80	3,86	3,86
Media No	3,90	3,90	3,88
Valor de la F	0,232	0,035	0,013
Significatividad	0,631	0,852	0,911
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,024	0,000	0,956
Significatividad	0,876	0,994	0,330
Los SI en la universidad son accesibles			
Media Sí	3,92	3,95	3,90
Media No	3,96	3,94	3,96
Valor de la F	0,029	0,010	0,056
Significatividad	0,866	0,922	0,814
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,065	0,297	0,047
Significatividad	0,800	0,587	0,828
Los SI en la universidad son seguros de utilizar			
Media Sí	4,40	4,27	4,43
Media No	4,04	3,92	4,05
Valor de la F	2,876	<b>4,164</b>	2,811
Significatividad	0,093	<b>0,044*</b>	0,096
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,195	0,686	0,381
Significatividad	0,659	0,409	0,539
Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos			
Media Sí	3,52	3,43	3,57
Media No	3,60	3,77	3,58
Valor de la F	0,093	2,615	0,001
Significatividad	0,761	0,109	0,972
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1

Evaluación de la Calidad de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>0,019</i>	<i>0,328</i>	<i>0,142</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,892</i>	<i>0,568</i>	<i>0,707</i>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

La pregunta “Los SI en la universidad son seguros de utilizar” mostró una relación positiva y estadísticamente significativa con el ranking QS LAC.

El resto de los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la posición de las universidades en los rankings internacionales al evaluar el elemento de calidad de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.11. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales**

Evaluación de la Calidad del Servicio de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios			
Media Sí	4,00	3,89	4,00
Media No	3,91	3,98	3,91
<i>Valor de la F</i>	<i>0,165</i>	<i>0,211</i>	<i>0,132</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,686</i>	<i>0,647</i>	<i>0,717</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>2,918</i>	<i>0,614</i>	<i>2,419</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,090</i>	<i>0,435</i>	<i>0,123</i>
Los SI en la universidad son confiables			
Media Sí	4,24	4,17	4,29
Media No	4,07	4,02	4,06
<i>Valor de la F</i>	<i>0,722</i>	<i>0,734</i>	<i>1,044</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,397</i>	<i>0,393</i>	<i>0,309</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,452</i>	<i>0,067</i>	<i>0,529</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,231</i>	<i>0,796</i>	<i>0,468</i>
Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada			
Media Sí	4,04	3,91	4,10
Media No	3,83	3,83	3,83
<i>Valor de la F</i>	<i>0,956</i>	<i>0,178</i>	<i>1,384</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,330</i>	<i>0,674</i>	<i>0,242</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>0,489</i>	<i>1,698</i>	<i>2,212</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,486</i>	<i>0,195</i>	<i>0,140</i>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la posición de las universidades en los rankings internacionales al evaluar el elemento de calidad del servicio de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.12. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales**

Evaluación de la satisfacción del usuario de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos			
Media Sí	3,56	3,64	3,62
Media No	3,77	3,85	3,75
Valor de la F	0,977	1,430	0,329
Significatividad	0,325	0,234	0,568
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,301	0,428	0,123
Significatividad	0,584	0,514	0,727
Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas			
Media Sí	3,64	3,56	3,72
Media No	3,62	3,71	3,60
Valor de la F	0,009	0,606	0,214
Significatividad	0,923	0,438	0,644
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,821	0,077	3,897
Significatividad	0,367	0,782	0,051
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la posición de las universidades en los rankings internacionales al evaluar el elemento satisfacción de los usuarios de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.13. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales**

Evaluación de los beneficios al usuario de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible			
Media Sí	3,80	3,83	3,81
Media No	3,91	3,96	3,90
Valor de la F	0,222	0,408	0,141
Significatividad	0,638	0,524	0,708

Evaluación de los beneficios al usuario de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
<i>Significatividad</i>			
Prueba de Homogeneidad de Varianzas	1	1	1
Desviación estándar Sí	112	112	112
Desviación estándar No	0,001	0,800	0,488
<i>Prueba de Levene</i>	0,971	0,373	0,486
<i>Significatividad</i>			
Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva			
Media Sí	3,92	3,83	3,95
Media No	3,84	3,89	3,84
<i>Valor de la F</i>	0,130	0,125	0,244
<i>Significatividad</i>	0,719	0,724	0,622
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	0,545	0,316	2,946
<i>Significatividad</i>	0,462	0,575	0,089
Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día			
Media Sí	3,92	3,98	4,24
Media No	4,06	4,08	3,98
<i>Valor de la F</i>	0,301	0,224	0,967
<i>Significatividad</i>	0,384	0,637	0,328
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	0,047	0,181	1,285
<i>Significatividad</i>	0,829	0,671	0,259
* <i>Significatividad al nivel del 95%</i>			
** <i>Significatividad al nivel del 99%</i>			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la posición de las universidades en los rankings internacionales al evaluar el elemento beneficios al usuario de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.14. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales**

Evaluación del alineamiento estratégico de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales	4,52	4,35	4,48
Media Sí	4,19	4,15	4,22
Media No	2,465	1,318	1,350
<i>Valor de la F</i>	0,119	0,235	0,248
<i>Significatividad</i>			
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	3,026	2,361	<b>4,150</b>
<i>Significatividad</i>	0,085	0,127	<b>0,044*</b>
Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos			

Evaluación del alineamiento estratégico de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Media Sí	4,32	4,26	4,33
Media No	4,22	4,23	4,23
Valor de la F	0,228	0,029	0,255
Significatividad	0,634	0,865	0,614
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,475	0,184	2,177
Significatividad	0,492	0,669	0,143
Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo	4,24	3,89	4,24
Media Sí	3,85	4,00	3,81
Media No	2,148	0,227	1,698
Valor de la F	0,146	0,635	0,195
Significatividad			
Prueba de Homogeneidad de Varianzas	1	1	1
Desviación estándar Sí	112	112	112
Desviación estándar No	<b>5,781</b>	0,002	<b>5,429</b>
Prueba de Levene	<b>0,018*</b>	0,964	<b>0,022*</b>
Significatividad			
<i>*Significatividad al nivel del 95%</i>			
<i>**Significatividad al nivel del 99%</i>			

Fuente: Elaboración propia

La pregunta “Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales” mostró evidencia positiva y estadística con el ranking Scimago World. La pregunta “Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos” mostró evidencia estadística con dos de los rankings estudiados – QS World y Scimago World-. Estos resultados son relevantes debido a que a lo largo del análisis de los elementos del modelo de DeLone y McLean se había encontrado escasa evidencia estadística que el éxito de los SI tuviera un impacto en la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales. Se debe destacar que esta sección se agregó al modelo para poder identificar si los SI cumplían con los objetivos estratégicos de la universidad. Se aprecia que las percepciones de los directivos son considerablemente diferentes, entre el grupo de los que están en instituciones que tienen un ranking internacional y los que no.

La pregunta “Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos” no mostró un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la posición de las universidades en los rankings internacionales al evaluar el alineamiento estratégico de los SI.

**Tabla 5.15. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales**

Evaluación del éxito de la implementación de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad			
Media Sí	3,92	3,91	3,91
Media No	3,88	3,85	3,88
Valor de la F	0,031	0,069	0,008
Significatividad	0,861	0,793	0,931
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	2,046	2,308	5,868
Significatividad	0,155	0,132	0,017*
La implementación de los SI en la universidad es exitosa			
Media Sí	3,88	3,70	3,90
Media No	3,71	3,81	3,71
Valor de la F	0,502	0,321	0,566
Significatividad	0,480	0,572	0,453
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	5,512	0,020	10,678
Significatividad	0,021*	0,887	0,001**
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en las dos últimas preguntas que miden el éxito de la implementación de los SI y los dos rankings estudiados –QS World, y Scimago World- las cuales son:

- 1) La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad
- 2) La implementación de los SI en la universidad es exitosa

Al igual que la sección anterior, estos resultados son interesantes dado que esta sección evalúa si el éxito de los SI es acorde a la universidad. Puede apreciarse que las percepciones de los directivos son considerablemente diferentes entre los que están en instituciones que tienen un ranking internacional y los que no.

#### 5.4.4. Relación entre el éxito de los SI en las universidades y su acreditación nacional y/o internacional

Se realizaron análisis ANOVA y pruebas de Levene para cada pregunta de los elementos del modelo de DeLone y McLean que miden el éxito de los SI evaluando el grupo de universidades que contaban con una acreditación nacional y/o internacional. Las tablas 5.16., 5.17., 5.18., 5.19., 5.20., 5.21. y 5.22. muestran los resultados destacando aquellos que alcanzaron una significatividad estadística con un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 5.16. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional**

Evaluación de la Calidad de la Información	Acreditación Nacional	Acreditación internacional
Los SI en la universidad proporcionan información actualizada		
Media Sí	4,36	4,40
Media No	4,15	4,28
Valor de la F	1,409	0,090
Significatividad	0,238	0,765
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	1,253	0,505
Significatividad	0,265	0,479
Los SI en la universidad proporcionan información relevante		
Media Sí	4,34	4,40
Media No	4,12	4,26
Valor de la F	1,574	0,119
Significatividad	0,212	0,731
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	1,550	0,651
Significatividad	0,216	0,421
Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible		
Media Sí	4,14	4,00
Media No	4,10	4,13
Valor de la F	0,047	0,092
Significatividad	0,828	0,762
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,120	0,201
Significatividad	0,730	0,655
Los SI en la universidad proporcionan información confiable		
Media Sí	4,23	4,40
Media No	4,10	4,17
Valor de la F	0,621	0,314
Significatividad	0,432	0,576
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,232	0,621
Significatividad	0,631	0,432

Evaluación de la Calidad de la Información	Acreditación Nacional	Acreditación internacional
Los SI en la universidad proporcionan información detallada		
Media Sí	4,14	4,20
Media No	3,78	4,00
Valor de la F	3,605	0,201
Significatividad	0,060	0,655
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	8,108	0,015
Significatividad	0,005**	0,903
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

La pregunta “Los SI en la universidad proporcionan información detallada” mostró una relación positiva y estadísticamente significativa la obtención de una acreditación nacional.

El resto de los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la obtención de una acreditación nacional o internacional, al evaluar el elemento de calidad de la información de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.17. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional**

Evaluación de la Calidad de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad son fáciles de usar		
Media Sí	3,95	3,40
Media No	3,68	3,87
Valor de la F	1,970	1,151
Significatividad	0,163	0,286
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	4,016	0,011
Significatividad	0,047*	0,918
Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación		
Media Sí	3,71	3,20
Media No	3,61	3,70
Valor de la F	0,256	1,105
Significatividad	0,614	0,295
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	3,617	0,540
Significatividad	0,060	0,464
Los SI en la universidad tienen un buen diseño visual		
Media Sí	3,68	3,20
Media No	3,51	3,64
Valor de la F	0,744	0,888
Significatividad	0,390	0,348

<b>Evaluación de la Calidad de los SI</b>	<b>Acreditación Nacional</b>	<b>Acreditación Internacional</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	1 112 3,849 0,052	1 112 0,638 0,426
Los SI en la universidad proporcionan un buen tiempo de respuesta Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,96 3,73 1,669 0,199 1 112 0,826 0,365	3,60 3,89 0,490 0,485 1 112 0,002 0,969
Los SI en la universidad son accesibles Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	4,03 3,80 1,576 0,212 1 112 1,008 0,318	3,60 3,96 0,759 0,385 1 112 0,000 0,994
Los SI en la universidad son seguros de utilizar Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	4,16 4,05 0,401 0,528 1 112 3,344 0,070	4,20 4,12 0,036 0,851 1 112 0,037 0,848
Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,52 3,58 0,583 0,447 1 112 0,158 0,692	3,60 3,58 0,002 0,965 1 112 0,018 0,895
* <i>Significatividad al nivel del 95%</i> ** <i>Significatividad al nivel del 99%</i>		

Fuente: Elaboración propia

La pregunta “Los SI en la universidad son fáciles de usar” mostró una relación positiva y estadísticamente significativa la obtención de una acreditación nacional.

El resto de los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la obtención de una acreditación nacional o internacional, al evaluar el elemento de calidad de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.18. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional**

Evaluación de la Calidad del Servicio de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios		
Media Sí	3,99	4,20
Media No	3,83	3,92
Valor de la F	0,679	0,399
Significatividad	0,412	0,529
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,028	0,030
Significatividad	0,157	0,862
Los SI en la universidad son confiables		
Media Sí	4,18	4,20
Media No	3,98	4,10
Valor de la F	1,344	0,058
Significatividad	0,249	0,810
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,365	0,018
Significatividad	0,547	0,893
Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada		
Media Sí	3,96	4,00
Media No	3,73	3,87
Valor de la F	1,534	0,088
Significatividad	0,218	0,767
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,915	1,047
Significatividad	0,091	0,308
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la obtención de una acreditación nacional o internacional, al evaluar el elemento de calidad del servicio de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.19. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional**

Evaluación de la satisfacción del usuario de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos		
Media Sí	3,80	3,80
Media No	3,61	3,73
Valor de la F	0,968	0,029
Significatividad	0,327	0,1865
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,456	0,250
Significatividad	0,501	0,618
Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas		
Media Sí	3,58	3,20
Media No	3,71	3,64
Valor de la F	0,456	0,936
Significatividad	0,501	0,335
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	1,581	0,475
Significatividad	0,211	0,492
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la obtención de una acreditación nacional o internacional, al evaluar el elemento de satisfacción del usuario de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.20. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional**

Evaluación de los beneficios al usuario de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible		
Media Sí	3,94	3,60
Media No	3,78	3,90
Valor de la F	0,642	0,402
Significatividad	0,414	0,527
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	3,367	0,187
Significatividad	0,069	0,666
Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva		
Media Sí	3,90	3,80
Media No	3,78	3,86
Valor de la F	0,463	0,019
Significatividad	0,498	0,890
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112

Evaluación de los beneficios al usuario de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
<i>Prueba de Levene</i>	0,801	1,243
<i>Significatividad</i>	0,373	0,267
Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día		
Media Sí	4,01	4,00
Media No	4,05	4,03
<i>Valor de la F</i>	0,027	0,003
<i>Significatividad</i>	0,870	0,956
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	1,907	0,000
<i>Significatividad</i>	0,170	0,993
* <i>Significatividad al nivel del 95%</i>		
** <i>Significatividad al nivel del 99%</i>		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados no mostraron un efecto positivo o evidencia estadística de que el éxito de los SI impacte en la obtención de una acreditación nacional o internacional, al evaluar el elemento de beneficios al usuario de los SI del modelo de DeLone y McLean.

**Tabla 5.21. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional**

Evaluación del alineamiento estratégico de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales		
Media Sí	4,40	4,20
Media No	4,02	4,27
<i>Valor de la F</i>	<b>4,328</b>	0,024
<i>Significatividad</i>	<b>0,040*</b>	0,878
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>11,915</b>	0,106
<i>Significatividad</i>	<b>0,001**</b>	0,745
Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos		
Media Sí	4,25	3,60
Media No	4,24	4,27
<i>Valor de la F</i>	0,000	2,874
<i>Significatividad</i>	0,988	0,093
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	0,894	0,610
<i>Significatividad</i>	0,346	0,436
Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo		
Media Sí	4,03	3,80
Media No	3,78	3,95
<i>Valor de la F</i>	1,172	0,073
<i>Significatividad</i>	0,281	0,788
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1

Evaluación del alineamiento estratégico de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	112 <b>6,197</b> <b>0,014*</b>	112 <i>0,230</i> <i>0,633</i>
* <i>Significatividad al nivel del 95%</i> ** <i>Significatividad al nivel del 99%</i>		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa en las siguientes preguntas que miden el éxito del alineamiento estratégico de los SI y la obtención de una acreditación nacional:

- 1) Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales
- 2) Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo

No se encontró evidencia de una relación positiva y estadísticamente significativa con la obtención de una acreditación internacional.

Estos resultados son interesantes al igual que el análisis con los rankings internacionales debido a que el resto de las pruebas estadísticas de los elementos del modelo de DeLone y McLean se había encontrado poca evidencia estadística que el éxito de los SI tuviera un impacto en la obtención de una acreditación institucional nacional o acreditación internacional, pero estas secciones se agregaron al modelo para poder evaluar que precisamente los SI cumplieran con los objetivos estratégicos de la universidad y es donde las percepciones de los directivos son considerablemente diferentes entre los que están en instituciones que están acreditadas y los que no.

**Tabla 5.22. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional**

Evaluación del éxito de la implementación de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad		
Media Sí	4,04	4,00
Media No	3,61	3,89
<i>Valor de la F</i>	<b>4,188</b>	<i>0,056</i>
<i>Significatividad</i>	<b>0,043*</b>	<i>0,813</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>10,085</b>	<b>8,328</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,002**</b>	<b>0,005**</b>
La implementación de los SI en la universidad es exitosa		
Media Sí	3,82	3,80
Media No	3,61	3,74
<i>Valor de la F</i>	<i>1,031</i>	<i>0,013</i>

Evaluación del éxito de la implementación de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
<i>Significatividad</i>	0,312	0,908
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	3,710	3,647
<i>Significatividad</i>	0,057	0,059
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa en la pregunta “La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad” que mide el éxito de la implementación de los SI y la obtención de una acreditación nacional y acreditación internacional. La pregunta “La implementación de los SI en la universidad es exitosa” quedó muy cercana en mostrar una significativa del 0,05 en la prueba de Levene en las dos acreditaciones.

#### **5.4.5. Relación entre el éxito de los SI y la posición de las universidades en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

A raíz de estos hallazgos, se profundizó en el estudio en base al análisis de la implementación de los indicadores de gestión, debido a que el análisis de indicadores de gestión reveló que existe una diferencia considerable en el nivel de implementación de indicadores y los SI entre las universidades participantes, por lo que no es igual evaluar los SI de universidades que solamente tienen pocos indicadores de gestión versus las que cuentan con todos los indicadores de gestión implementados, dado que tienen una mayor complejidad en sus procesos y SI. Por ejemplo, no es equivalente evaluar los SI de una universidad que cuenta con un sistema desarrollado por su área de TI y tiene reportes en Excel, comparado con una universidad que cuenta con un ERP, CRM y monitorea sus indicadores mediante un sistema de *Business Intelligence* online. Además, se encontró evidencia estadística de que el alineamiento estratégico y el éxito de los SI tenía un efecto positivo en la posición que ocupan las universidades en los rankings internacionales, así como obtención de una acreditación nacional o acreditación internacional de acuerdo a los directivos evaluados, lo que dio indicios de que hay diferencias en el nivel de sofisticación de los SI implementados.

Es por esta razón que se calculó un factor de implementación sumando los valores obtenidos en la implementación de los 32 indicadores de desempeño (4=implementado, 3=en implementación, 2=en planeación, 1=no implementado y 0=no lo conozco) y dividiendo entre 128 dado que es el número mayor de implementación que podría tener una universidad al tener los 32 indicadores implementados (32\*4). Este factor se aplicó a cada resultado obtenido en cada pregunta de evaluación del éxito de la implementación de los SI y se corrieron nuevamente los modelos estadísticos.

Las tablas 5.23., 5.24., 5.25., 5.26., 5.27., 5.28. y 5.29. muestran los resultados obtenidos, resaltando aquellos que alcanzaron significatividad estadística con un nivel de confianza del 95% en relación a cada uno de los rankings.

**Tabla 5.23. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

<b>Evaluación de la Calidad de la Información</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad proporcionan información actualizada			
Media Sí	4,08	3,71	4,10
Media No	3,37	3,27	3,40
<i>Valor de la F</i>	<b>7,112</b>	<b>3,812</b>	<b>5,979</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,009**</b>	<b>0,053*</b>	<b>0,016*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,850</i>	<i>0,924</i>	<i>2,505</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,176</i>	<i>0,338</i>	<i>0,116</i>
Los SI en la universidad proporcionan información relevante			
Media Sí	4,00	3,70	4,00
Media No	3,34	3,19	3,37
<i>Valor de la F</i>	<b>6,612</b>	<b>5,137</b>	<b>4,901</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,015*</b>	<b>0,025*</b>	<b>0,029*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>2,788</i>	<i>3,130</i>	<i>3,622</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,098</i>	<i>0,080</i>	<i>0,060</i>
Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible			
Media Sí	3,92	3,59	3,95
Media No	3,24	3,10	3,26
<i>Valor de la F</i>	<b>6,734</b>	<b>4,775</b>	<b>6,055</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,011*</b>	<b>0,031*</b>	<b>0,015*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,857</i>	<i>0,011</i>	<b>3,921</b>
<i>Significatividad</i>	<i>0,176</i>	<i>0,917</i>	<b>0,050*</b>
Los SI en la universidad proporcionan información confiable			
Media Sí	4,12	3,71	4,14
Media No	3,25	3,06	3,28

Evaluación de la Calidad de la Información	QS World	QS LAC	Scimago World
<i>Valor de la F</i>	<i>12,137</i>	<i>9,359</i>	<i>10,265</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,011*</i>	<i>0,003**</i>	<i>0,002**</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,521</i>	<i>0,504</i>	<i>1,024</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,220</i>	<i>0,479</i>	<i>0,314</i>
Los SI en la universidad proporcionan información detallada			
Media Sí	3,92	3,47	3,95
Media No	3,12	3,06	3,15
<i>Valor de la F</i>	<i>9,034</i>	<i>3,200</i>	<i>7,967</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,003**</i>	<i>0,076</i>	<i>0,006**</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,356</i>	<i>0,504</i>	<i>3,090</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,247</i>	<i>0,479</i>	<i>0,081</i>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa con cuatro preguntas que miden la calidad de la información y los tres rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World-, las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad proporcionan información actualizada
- 2) Los SI en la universidad proporcionan información relevante
- 3) Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible
- 4) Los SI en la universidad proporcionan información confiable

De igual manera la última pregunta “Los SI en la universidad proporcionan información detallada” mostró evidencia positiva y estadística con los rankings QS World y Scimago World, demostrando que el éxito en la calidad de la información de los SI contribuye a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales.

**Tabla 5.24. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Evaluación de la Calidad de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Los SI en la universidad son fáciles de usar			
Media Sí	3,56	3,39	3,67
Media No	3,09	2,92	3,09
<i>Valor de la F</i>	<i>3,515</i>	<i>5,235</i>	<i>4,757</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,063</i>	<i>0,024*</i>	<i>0,031*</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			

Evaluación de la Calidad de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,247</i>	<i>0,223</i>	<i>1,046</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,267</i>	<i>0,638</i>	<i>0,309</i>
Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación	3,32	3,17	3,52
Media Sí	2,98	2,90	2,95
Media No	<i>1,839</i>	<i>1,635</i>	<b>4,707</b>
<i>Valor de la F</i>	<i>0,178</i>	<i>0,204</i>	<b>0,032*</b>
<i>Significatividad</i>			
Prueba de Homogeneidad de Varianzas	1	1	1
Desviación estándar Sí	112	112	112
Desviación estándar No	<i>1,786</i>	<i>0,000</i>	<i>0,399</i>
<i>Prueba de Levene</i>	<i>0,184</i>	<i>0,989</i>	<i>0,529</i>
<i>Significatividad</i>			
Los SI en la universidad tienen un buen diseño visual			
Media Sí	3,44	3,21	3,52
Media No	2,89	2,73	2,89
<i>Valor de la F</i>	<b>4,729</b>	<b>5,167</b>	<b>5,456</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,032*</b>	<b>0,025*</b>	<b>0,021*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,489</i>	<i>0,953</i>	<i>2,939</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,225</i>	<i>0,331</i>	<i>0,089</i>
Los SI en la universidad proporcionan un buen tiempo de respuesta			
Media Sí	3,64	3,38	3,76
Media No	3,06	2,92	3,05
<i>Valor de la F</i>	<b>5,624</b>	<b>4,990</b>	<b>7,371</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,019*</b>	<b>0,027*</b>	<b>0,008**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>2,044</i>	<i>0,039</i>	<b>5,711</b>
<i>Significatividad</i>	<i>0,156</i>	<i>0,844</i>	<b>0,019*</b>
Los SI en la universidad son accesibles			
Media Sí	3,76	3,45	3,81
Media No	3,11	2,98	3,13
<i>Valor de la F</i>	<b>6,871</b>	<i>5,197</i>	<b>6,646</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,010*</b>	<i>0,025</i>	<b>0,011*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>2,123</i>	<i>0,672</i>	<i>3,222</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,148</i>	<i>0,414</i>	<i>0,075</i>
Los SI en la universidad son seguros de utilizar			
Media Sí	4,08	3,68	4,14
Media No	3,20	3,00	3,23
<i>Valor de la F</i>	<b>11,679</b>	<b>9,889</b>	<b>11,412</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,001**</b>	<b>0,002**</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<b>5,166</b>	<i>0,803</i>	<i>3,158</i>
<i>Significatividad</i>	<b>0,025*</b>	<i>0,372</i>	<i>0,078</i>

<b>Evaluación de la Calidad de los SI</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos			
Media Sí	3,44	3,06	3,52
Media No	2,81	2,79	2,82
Valor de la F	<b>5,730</b>	1,428	<b>6,339</b>
Significatividad	<b>0,018*</b>	0,235	<b>0,013*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,311	1,239	0,449
Significatividad	0,578	0,268	0,504
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en tres preguntas que miden la calidad de los SI y los tres rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World- las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad tienen un buen diseño visual
- 2) Los SI en la universidad proporcionan un buen tiempo de respuesta
- 3) Los SI en la universidad son seguros de utilizar

Dos preguntas que miden la calidad de los SI y los dos rankings estudiados – QS World y Scimago World- evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad son accesibles
- 2) Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos

La pregunta “Los SI en la universidad son fáciles de usar” mostró una relación positiva y estadísticamente significativa con dos de los rankings estudiados –QSLAC y Scimago World-.

De igual manera la pregunta “Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación” mostró evidencia positiva y estadística con el ranking Scimago World, demostrando que el éxito en la calidad de los SI contribuye a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales.

**Tabla 5.25. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

<b>Evaluación de la Calidad del Servicio de los SI</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios			
Media Sí	3,84	3,42	3,90
Media No	3,06	2,96	3,08
Valor de la F	<b>8,949</b>	<b>4,330</b>	<b>8,785</b>
Significatividad	<b>0,003**</b>	<b>0,040*</b>	<b>0,004**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>8,891</b>	<b>0,412</b>	<b>9,402</b>
Significatividad	<b>0,004**</b>	<b>0,522</b>	<b>0,003*</b>
Los SI en la universidad son confiables			
Media Sí	4,08	3,67	4,19
Media No	3,18	2,98	3,19
Valor de la F	<b>12,940</b>	<b>10,535</b>	<b>14,047</b>
Significatividad	<b>0,000**</b>	<b>0,002**</b>	<b>0,000**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>2,250</b>	<b>0,045</b>	<b>1,506</b>
Significatividad	<b>0,136</b>	<b>0,832</b>	<b>0,222</b>
Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada			
Media Sí	3,88	3,45	4,00
Media No	3,04	2,92	3,05
Valor de la F	<b>10,852</b>	<b>6,166</b>	<b>12,383</b>
Significatividad	<b>0,001**</b>	<b>0,015*</b>	<b>0,001**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>5,014</b>	<b>0,572</b>	<b>12,383</b>
Significatividad	<b>0,027*</b>	<b>0,451</b>	<b>0,001**</b>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en tres preguntas que miden la calidad del servicio de los SI y los tres rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World- las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios
- 2) Los SI en la universidad son confiables
- 3) Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada

Estos resultados demuestran que el éxito en la calidad de los SI contribuye a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales.

**Tabla 5.26. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

<b>Evaluación de la satisfacción del usuario de los SI</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos			
Media Sí	3,44	3,21	3,57
Media No	2,97	2,88	2,96
Valor de la F	3,336	2,386	<b>4,997</b>
Significatividad	0,070	0,125	<b>0,027*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	0,001	0,001	2,554
Significatividad	0,340	0,980	0,113
Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas			
Media Sí	3,48	3,10	3,62
Media No	2,83	2,79	2,83
Valor de la F	<b>6,443</b>	2,076	<b>8,565</b>
Significatividad	<b>0,013*</b>	0,152	<b>0,004**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	1,698	0,497	<b>6,384</b>
Significatividad	0,195	0,119	<b>0,013*</b>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

La pregunta “Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas” mostró una relación positiva y estadísticamente significativa con dos de los rankings estudiados – QSL World y Scimago World-.

De igual manera, la pregunta “Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos” mostró evidencia positiva y estadística con el ranking Scimago World, demostrando que el éxito en la satisfacción del usuario de los SI contribuye a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales.

**Tabla 5.27. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

<b>Evaluación de los beneficios al usuario de los SI</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible			
Media Sí	3,64	3,35	3,71
Media No	3,08	3,00	3,09
Valor de la F	<b>4,586</b>	2,471	<b>5,063</b>
Significatividad	<b>0,034*</b>	0,119	<b>0,026*</b>

<b>Evaluación de los beneficios al usuario de los SI</b>	<b>QS World</b>	<b>QS LAC</b>	<b>Scimago World</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas	1	1	1
Desviación estándar Sí	112	112	112
Desviación estándar No	1,141	0,212	2,964
<i>Prueba de Levene</i>	0,288	0,646	0,088
<i>Significatividad</i>			
Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva			
Media Sí	3,76	3,38	3,86
Media No	3,01	2,90	3,02
<i>Valor de la F</i>	<b>8,658</b>	<b>4,972</b>	<b>9,534</b>
<i>Significatividad</i>	<b>0,004**</b>	<b>0,028*</b>	<b>0,003**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	2,885	0,388	<b>4,450</b>
<i>Significatividad</i>	0,092	0,535	<b>0,037*</b>
Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día			
Media Sí	3,68	3,48	3,95
Media No	3,20	3,06	3,16
<i>Valor de la F</i>	2,938	3,279	<b>7,343</b>
<i>Significatividad</i>	0,089	0,073	<b>0,008**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	0,659	0,304	2,766
<i>Significatividad</i>	0,419	0,583	0,099
<i>*Significatividad al nivel del 95%</i>			
<i>**Significatividad al nivel del 99%</i>			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en la pregunta “Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva” que mide los beneficios al usuario de los SI y los tres rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World-.

La pregunta “Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible” mostró evidencia positiva y estadística con los rankings QS World y Scimago World.

Finalmente, la pregunta “Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día” presentaron una relación positiva y estadísticamente significativa con el ranking Scimago World, demostrando así que el éxito de los beneficios al usuario de los SI contribuye a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales.

**Tabla 5.28. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Evaluación del alineamiento estratégico de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales	4,20	3,79	4,19
Media Sí	3,35	3,19	3,39
Media No	<b>10,023</b>	<b>6,911</b>	<b>7,677</b>
Valor de la F	<b>0,002*</b>	<b>0,010*</b>	<b>0,007**</b>
Significatividad			
Prueba de Homogeneidad de Varianzas	1	1	1
Desviación estándar Sí	112	112	112
Desviación estándar No	<b>9,428</b>	<b>1,939</b>	<b>9,958</b>
Prueba de Levene	<b>0,003**</b>	<b>0,167</b>	<b>0,002**</b>
Significatividad			
Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos			
Media Sí	4,08	3,71	4,14
Media No	3,31	3,17	3,33
Valor de la F	<b>7,952</b>	<b>5,640</b>	<b>7,798</b>
Significatividad	<b>0,006**</b>	<b>0,019*</b>	<b>0,006**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>8,405</b>	<b>1,169</b>	<b>13,257</b>
Significatividad	<b>0,005**</b>	<b>0,282</b>	<b>0,000**</b>
Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo			
Media Sí	4,00	3,45	4,10
Media No	3,08	3,04	3,10
Media No	<b>10,283</b>	<b>2,759</b>	<b>10,631</b>
Valor de la F	<b>0,002**</b>	<b>0,099</b>	<b>0,001**</b>
Significatividad			
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>5,341</b>	<b>0,006</b>	<b>9,286</b>
Significatividad	<b>0,023*</b>	<b>0,940</b>	<b>0,003**</b>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en dos preguntas que miden el alineamiento estratégico de los SI y los tres rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World- las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales
- 2) Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos

La pregunta “Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo” mostró evidencia positiva y estadística con los rankings QS World y Scimago World, demostrando

que el éxito del alineamiento estratégico de los SI contribuye a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales.

**Tabla 5.29. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y estar posicionado en los rankings internacionales, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Evaluación del éxito de la implementación de los SI	QS World	QS LAC	Scimago World
La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad			
Media Sí	3,76	3,42	3,81
Media No	3,09	2,98	3,11
Valor de la F	<b>6,141</b>	3,780	<b>5,904</b>
Significatividad	<b>0,015*</b>	0,054	<b>0,017*</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	<b>4,478</b>	0,756	<b>7,623</b>
Significatividad	<b>0,037*</b>	0,387	<b>0,007**</b>
La implementación de los SI en la universidad es exitosa			
Media Sí	3,68	3,26	3,76
Media No	2,92	2,85	2,94
Valor de la F	<b>8,071</b>	3,115	<b>8,431</b>
Significatividad	<b>0,005**</b>	0,080	<b>0,004**</b>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
Desviación estándar Sí	1	1	1
Desviación estándar No	112	112	112
Prueba de Levene	3,770	0,505	<b>7,001</b>
Significatividad	0,055	0,479	<b>0,009**</b>
*Significatividad al nivel del 95%			
**Significatividad al nivel del 99%			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en las dos últimas preguntas que miden el éxito de la implementación de los SI y los dos rankings estudiados –QS World, y Scimago World-, las cuales son:

- 1) La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad
- 2) La implementación de los SI en la universidad es exitosa

#### **5.4.6. Relación entre el éxito de los SI en las universidades y su acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Al igual que en análisis de los rankings internacionales, se profundizó en el estudio en base al análisis de la implementación de los indicadores de gestión y se calculó un factor de implementación sumando los valores obtenidos en la implementación de los 32 indicadores de

desempeño (4=implementado, 3=en implementación, 2=en planeación, 1=no implementado y 0=no lo conozco) y dividiendo entre 128, dado que es el número mayor de implementación que podría tener una universidad al tener los 32 indicadores implementados (32\*4). Este factor se aplicó a cada resultado obtenido en cada pregunta de evaluación del éxito de la implementación de los SI y se corrieron nuevamente los modelos estadísticos.

Se realizaron análisis ANOVA y pruebas de Levene para cada pregunta de los elementos del modelo de DeLone y McLean que miden el éxito de los SI, evaluando el grupo de universidades que contaban con una acreditación nacional y/o internacional.

Las tablas 5.30., 5.31., 5.32., 5.33., 5.34., 5.35. y 5.36. muestran los resultados destacando aquellos que alcanzaron una significatividad estadística con un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 5.30. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de la información de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

<b>Evaluación de la Calidad de la Información</b>	<b>Acreditación Nacional</b>	<b>Acreditación internacional</b>
Los SI en la universidad proporcionan información actualizada		
Media Sí	3,74	4,40
Media No	3,15	3,49
Valor de la F	<b>6,672</b>	2,787
Significatividad	<b>0,011**</b>	0,098
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,571	3,532
Significatividad	0,112	0,063
Los SI en la universidad proporcionan información relevante		
Media Sí	3,68	4,40
Media No	3,12	3,44
Valor de la F	<b>5,969</b>	3,081
Significatividad	<b>0,016*</b>	0,082
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,889	4,025
Significatividad	0,092	0,047
Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible		
Media Sí	3,56	4,00
Media No	3,07	3,36
Valor de la F	<b>4,534</b>	1,388
Significatividad	<b>0,035*</b>	0,241
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,752	0,740
Significatividad	0,388	0,392

Evaluación de la Calidad de la Información	Acreditación Nacional	Acreditación internacional
Los SI en la universidad proporcionan información confiable		
Media Sí	3,67	4,40
Media No	3,02	3,39
Valor de la F	<b>8,720</b>	3,677
Significatividad	<b>0,004**</b>	0,058
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	1,065	3,394
Significatividad	0,304	0,068
Los SI en la universidad proporcionan información detallada		
Media Sí	3,56	4,20
Media No	2,83	3,26
Valor de la F	<b>10,392</b>	2,947
Significatividad	<b>0,002**</b>	0,089
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,244	1,547
Significatividad	0,137	0,216
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en las cinco preguntas que miden el éxito de la calidad de la información de los SI y la obtención de una acreditación nacional, las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad proporcionan información actualizada
- 2) Los SI en la universidad proporcionan información relevante
- 3) Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible
- 4) Los SI en la universidad proporcionan información confiable
- 5) Los SI en la universidad proporcionan información detallada

**Tabla 5.31. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Evaluación de la Calidad de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad son fáciles de usar		
Media Sí	3,41	3,40
Media No	2,80	3,18
Valor de la F	<b>8,176</b>	0,177
Significatividad	<b>0,005**</b>	0,674
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,170	0,448
Significatividad	0,144	0,486

<b>Evaluación de la Calidad de los SI</b>	<b>Acreditación Nacional</b>	<b>Acreditación Internacional</b>
Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,23 2,73 <b>5,467</b> <b>0,021*</b> 1 112 2,264 0,135	3,20 3,05 0,090 0,765 1 112 0,876 0,351
Los SI en la universidad tienen un buen diseño visual Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,16 2,76 <b>3,875</b> <b>0,051*</b> 1 112 3,025 0,085	3,20 3,00 0,146 0,706 1 112 0,635 0,427
Los SI en la universidad proporcionan un buen tiempo de respuesta Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,37 2,85 <b>5,930</b> <b>0,016*</b> 1 112 0,008 0,931	3,60 3,17 0,733 0,394 1 112 1,211 0,273
Los SI en la universidad son accesibles Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,45 2,90 <b>6,644</b> <b>0,011*</b> 1 112 0,125 0,725	3,60 3,24 0,496 0,483 1 112 1,351 0,248
Los SI en la universidad son seguros de utilizar Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas Desviación estándar Sí Desviación estándar No <i>Prueba de Levene</i> <i>Significatividad</i>	3,58 3,07 <b>4,859</b> <b>0,030*</b> 1 112 1,383 0,242	4,20 3,36 2,437 0,121 1 112 1,603 0,208
Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos Media Sí Media No <i>Valor de la F</i> <i>Significatividad</i> Prueba de Homogeneidad de Varianzas	3,07 2,73 2,128 0,147	3,60 2,92 1,584 0,211

Evaluación de la Calidad de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>2,891</i>	<i>0,072</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,092</i>	<i>0,789</i>
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en seis preguntas que miden el éxito de la calidad de los SI y la obtención de una acreditación nacional, las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad son fáciles de usar
- 2) Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación
- 3) Los SI en la universidad tienen un buen diseño visual
- 4) Los SI en la universidad proporcionan un buen tiempo de respuesta
- 5) Los SI en la universidad son accesibles
- 6) Los SI en la universidad son seguros de utilizar

No se encontró evidencia estadística en la pregunta “Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos”. Tampoco se demostró una relación positiva o estadísticamente significativa en la obtención de acreditaciones internacionales.

**Tabla 5.32. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la calidad del servicio de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Evaluación de la Calidad del Servicio de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios		
Media Sí	3,40	4,20
Media No	2,93	3,18
<i>Valor de la F</i>	<b><i>4,165</i></b>	<i>3,521</i>
<i>Significatividad</i>	<b><i>0,044*</i></b>	<i>0,063</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>2,783</i>	<i>1,282</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,098</i>	<i>0,260</i>
Los SI en la universidad son confiables		
Media Sí	3,59	4,20
Media No	3,00	3,34
<i>Valor de la F</i>	<b><i>7,101</i></b>	<i>2,657</i>
<i>Significatividad</i>	<b><i>0,009**</i></b>	<i>0,106</i>
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
<i>Prueba de Levene</i>	<i>1,028</i>	<i>1,438</i>
<i>Significatividad</i>	<i>0,313</i>	<i>0,233</i>

Evaluación de la Calidad del Servicio de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada		
Media Sí	3,42	4,00
Media No	2,88	3,19
Valor de la F	<b>6,008</b>	2,312
Significatividad	<b>0,016*</b>	0,131
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,456	<b>4,587</b>
Significatividad	0,501	<b>0,034*</b>
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Se encontró una relación positiva y estadísticamente significativa en la pregunta “Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada” con la obtención de una acreditación nacional o internacional. Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en dos preguntas que miden el éxito de la calidad de los SI y la obtención de una acreditación nacional. Las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios
- 2) Los SI en la universidad son confiables

**Tabla 5.33. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la satisfacción del usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Evaluación de la satisfacción del usuario de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos		
Media Sí	3,25	3,80
Media No	2,76	3,04
Valor de la F	<b>4,874</b>	2,099
Significatividad	<b>0,029*</b>	0,150
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,668	0,995
Significatividad	0,415	0,321
Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas		
Media Sí	3,08	3,20
Media No	2,78	2,96
Valor de la F	1,802	0,199
Significatividad	0,182	0,656
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	3,571	0,991
Significatividad	0,061	0,322
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa en la pregunta “Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos” que mide la satisfacción del usuario de los SI y la obtención de una acreditación nacional.

No se encontró una relación positiva y estadísticamente significativa en la pregunta “Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas” con ninguna de las acreditaciones.

**Tabla 5.34. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de los beneficios al usuario de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

<b>Evaluación de los beneficios al usuario de los SI</b>	<b>Acreditación Nacional</b>	<b>Acreditación Internacional</b>
Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible		
Media Sí	3,37	3,60
Media No	2,90	3,18
Valor de la F	<b>4,265</b>	0,597
Significatividad	<b>0,041*</b>	0,441
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,736	0,126
Significatividad	0,101	0,723
Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva		
Media Sí	3,34	3,80
Media No	2,88	3,15
Valor de la F	<b>4,319</b>	1,519
Significatividad	<b>0,040*</b>	0,220
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,771	0,088
Significatividad	0,382	0,868
Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día		
Media Sí	3,45	4,00
Media No	3,05	3,28
Valor de la F	2,813	1,638
Significatividad	0,096	0,203
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,813	0,678
Significatividad	0,096	0,412
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa en dos preguntas que miden el éxito de los beneficios al usuario de los SI y la obtención de una acreditación nacional, las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible
- 2) Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva

No se encontró una relación positiva y estadísticamente significativa en la pregunta “Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día” con ninguna de las acreditaciones.

**Tabla 5.35. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito del alineamiento estratégico de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

<b>Evaluación del alineamiento estratégico de los SI</b>	<b>Acreditación Nacional</b>	<b>Acreditación Internacional</b>
Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales		
Media Sí	3,78	4,20
Media No	3,10	3,50
Valor de la F	<b>8,574</b>	1,523
Significatividad	<b>0,004*</b>	0,220
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	<b>7,826</b>	1,877
Significatividad	<b>0,006**</b>	0,173
Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos		
Media Sí	3,66	3,60
Media No	3,17	3,48
Valor de la F	<b>4,192</b>	0,047
Significatividad	<b>0,043*</b>	0,829
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,374	0,391
Significatividad	0,126	0,533
Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo		
Media Sí	3,51	3,80
Media No	2,88	3,26
Valor de la F	<b>6,229</b>	0,807
Significatividad	<b>0,014*</b>	0,371
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	1,390	1,422
Significatividad	0,241	0,236
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa en todas las preguntas que miden el éxito del alineamiento estratégico de los SI y la obtención de una acreditación nacional, las cuales son:

- 1) Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales
- 2) Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos
- 3) Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo

No se encontró evidencia de una relación positiva y estadísticamente significativa con la obtención de una acreditación internacional.

**Tabla 5.36. ANOVA y Prueba de Levene evaluación del éxito de la implementación de los SI y tener acreditación nacional y/o internacional, resultados ponderados de acuerdo a su implementación**

Evaluación del éxito de la implementación de los SI	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad		
Media Sí	3,47	4,00
Media No	2,83	3,20
Valor de la F	<b>7,541</b>	2,060
Significatividad	<b>0,007**</b>	0,154
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	2,680	<b>12,189</b>
Significatividad	0,104	<b>0,001**</b>
La implementación de los SI en la universidad es exitosa		
Media Sí	3,30	3,80
Media No	2,71	3,06
Valor de la F	<b>6,574</b>	1,807
Significatividad	<b>0,012*</b>	0,182
Prueba de Homogeneidad de Varianzas		
Desviación estándar Sí	1	1
Desviación estándar No	112	112
Prueba de Levene	0,956	<b>4,518</b>
Significatividad	0,330	<b>0,036*</b>
*Significatividad al nivel del 95%		
**Significatividad al nivel del 99%		

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa en las dos preguntas que miden el éxito de la implementación de los SI y la obtención de una acreditación nacional y acreditación internacional:

- 1) La implementación de los SI en la universidad es acorde a mi universidad.
- 2) La implementación de los SI en la universidad es exitosa.

## 5.5. CONCLUSIONES

Los resultados de los análisis ANOVA y pruebas de Levene son contundentes al mostrar que el 84% (27) de los indicadores de gestión evaluados que se han implementado en las universidades tienen un impacto positivo en la posición que tienen en los rankings internacionales. Se destaca también que el 59% de los indicadores de gestión (19) tienen un efecto positivo y presentaron evidencia estadística en los 3 rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World–. Esto demuestra que las universidades que aparecen en los rankings internacionales han implementado y monitorean los indicadores seleccionados en esta investigación. A nivel de resumen, la siguiente tabla enlista los indicadores de gestión que mostraron una relación positiva y evidencia estadística debido que su implementación ha servido en el lugar que ocupan las universidades en un ranking internacional, para que esta información sea útil para los gestores de universidades que estén interesados en aparecer o mejorar su posición en los rankings mundiales.

**Tabla 5.37. Indicadores de gestión que tiene un impacto en que la posición que ocupan las universidades en los rankings internacionales**

Indicadores de gestión	QS World	QS LAC	Scimago World
1) 1) Número de profesores a tiempo completo	Impacto	Impacto	Impacto
2) 2) Número de profesores a tiempo completo con Doctorado	Impacto	Impacto	Impacto
3) 3) Número de alumnos con beca económica	Impacto	Impacto	Impacto
4) 4) Número de proyectos de investigación	Impacto	Impacto	Impacto
5) 5) Número de publicaciones realizadas por el profesorado	Impacto	Impacto	Impacto
6) 6) Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones)	Impacto	Impacto	Impacto
7) 7) Número de patentes	Impacto	Impacto	Impacto
8) 8) Número de programas académicos con acreditación internacional	Impacto	Impacto	Impacto
9) 9) Número de convenios con instituciones de educación superior	Impacto	Impacto	Impacto
10) 10) Número de alumnos extranjeros	Impacto	Impacto	Impacto
11) 11) Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)	Impacto	Impacto	Impacto
12) 12) Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos	Impacto	Impacto	Impacto
13) 13) Presupuesto anual	Impacto	Impacto	Impacto
14) 14) Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas	Impacto	Impacto	Impacto
15) 15) Ingresos por investigación externa	Impacto	Impacto	Impacto
16) 16) Ingresos por recursos internacionales	Impacto	Impacto	Impacto
17) 17) Gastos en actividades de enseñanza	Impacto	Impacto	Impacto
18) 18) Gastos en actividades de investigación	Impacto	Impacto	Impacto
19) 19) Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo	Impacto	Impacto	Impacto
20) Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto		Impacto
21) Tasa profesor por alumno	Impacto		Impacto
22) Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	Impacto	
23) Evaluación de los alumnos de los profesores		Impacto	Impacto
24) Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			Impacto
25) Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje			Impacto
26) Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			Impacto
27) Tasa de colocación con el mercado laboral de los egresados		Impacto	

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores que no evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa con los rankings estudiados, en su mayoría son utilizados por las universidades para evaluar la calidad de los servicios prestados (bibliotecas, laboratorios, servicios de TI, instalaciones y equipamiento) y la medición de los cursos en línea, cuyos niveles de implementación fueron muy cercanos en las universidades evaluadas que los han implementado, por lo cual la diferencia de sus medias no fue alta.

Respecto al impacto de la implementación de los indicadores de gestión en la obtención de una acreditación nacional y/o internacional, los análisis ANOVA y pruebas de Levene mostraron que el 50% de los indicadores de gestión (16) tienen una relación positiva y estadísticamente significativa con la obtención de una acreditación internacional.

Puede apreciarse que, a comparación con los rankings internacionales, los indicadores de gestión que evalúan la calidad de los cursos, experiencia de aprendizaje, bibliotecas y laboratorios, sí tienen un impacto en la obtención de las acreditaciones internacionales dado que precisamente en los procesos de acreditación internacional se evalúan esos criterios porque se busca medir la calidad de los procesos académicos y administrativos.

Ocho de los indicadores de gestión estudiados mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa con la obtención de una acreditación nacional e internacional. Seis indicadores de gestión mostraron solamente una relación positiva con la obtención de una acreditación nacional.

Es importante resaltar que la mitad de los indicadores de gestión estudiados mostraron evidencia de una relación positiva con la obtención de una acreditación internacional, lo cual es interesante dado que en Latinoamérica solamente 5 universidades han podido obtener este tipo de acreditaciones. Este hallazgo puede servir de ayuda a los directivos de las universidades que estén interesados en buscar este tipo de acreditaciones internacionales.

A continuación, se presenta un resumen de los indicadores de gestión y el impacto que tienen en la obtención de una acreditación nacional e internacional.

**Tabla 5.38. Indicadores de gestión que apoyan a que las universidades obtengan una acreditación institucional nacional y/o internacional**

Indicadores de gestión	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
1) Número de profesores a tiempo completo	Impacto	Impacto
2) Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	Impacto
3) Número de alumnos extranjeros	Impacto	Impacto
4) Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento	Impacto	Impacto
5) Presupuesto anual	Impacto	Impacto
6) Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas	Impacto	Impacto
7) Ingresos por investigación externa	Impacto	Impacto
8) Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	Impacto
9) Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	
10) Número de publicaciones realizadas por el profesorado	Impacto	
11) Número de patentes	Impacto	
12) Evaluación de los alumnos de los profesores	Impacto	
13) Evaluación de los alumnos de los servicios de TI a los estudiantes	Impacto	
14) Número de profesores a tiempo completo con Doctorado		Impacto
15) Tasa profesor por alumno		Impacto
16) Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)		Impacto
17) Número de alumnos con beca económica		Impacto
18) Número de programas académicos con acreditación internacional		Impacto
19) Número de convenios con instituciones de educación superior		Impacto
20) Porcentaje de cursos en línea		Impacto
21) Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)		Impacto
22) Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos		Impacto
23) Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje		Impacto
24) Evaluación de los alumnos de las bibliotecas		Impacto
25) Evaluación de los alumnos de los laboratorios		Impacto
26) Ingresos por recursos internacionales		Impacto
27) Gastos en actividades de enseñanza		Impacto
28) Gastos en actividades de investigación		Impacto
29) Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo		Impacto

Fuente: Elaboración propia

Estos hallazgos son relevantes dado que permiten a los gestores de las universidades tomar decisiones sobre los indicadores de gestión en los que deben invertir y apoyar su implantación. De igual manera, es importante también conocer los resultados de aquellos análisis que no permiten establecer relación con el logro de acreditaciones y posicionamiento en los rankings, de manera que las universidades puedan tomarlo en consideración para concentrarse en los indicadores que sí contribuyen a la obtención de una acreditación institucional nacional y/o internacional y posicionarse en los rankings internacionales.

Respecto a los resultados obtenidos en la evaluación de los elementos modelo de DeLone y McLean del éxito de los SI, se encontró poca evidencia estadística y significativa del impacto que tiene el éxito de los SI respecto a la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales y la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional. Cabe mencionar que, pese a estos hallazgos, este estudio reveló que la percepción del éxito de

implementación de los SI cambiaba significativamente al preguntarle a los directivos si estaba alineada estratégicamente a la visión, misión y objetivos institucionales; si apoyaban a los procesos de investigación y desarrollo; si era acorde a su universidad y; si era exitosa. Es a raíz de esta situación que se decide profundizar en el estudio en base al análisis de la implementación de los indicadores de gestión. Los resultados obtenidos en las evaluaciones de los elementos del modelo de DeLone y McLean para medir del éxito de los SI se presentan a continuación.

**Tabla 5.39. Elementos del modelo de DeLone y McLean que miden el éxito de los SI que tienen un impacto en la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales**

Elemento del modelo de DeLone y McLean	QS World	QSLAC	Scimago World
Calidad de la información - Los SI en la universidad proporcionan información actualizada - Los SI en la universidad proporcionan información relevante - Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible - Los SI en la universidad proporcionan información confiable - Los SI en la universidad proporcionan información detallada	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto
Calidad de los SI - Los SI en la universidad son fáciles de usar - Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación - Los SI en la universidad tiene un buen diseño visual - Los SI en la universidad proporciona un buen tiempo de respuesta - Los SI en la universidad son accesibles - Los SI en la universidad son seguros de utilizar - Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos		Impacto Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto
Calidad del Servicio de los SI - Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios - Los SI en la universidad son confiables - Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada	Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto
Satisfacción del usuario de los SI - Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos - Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas	Impacto		Impacto Impacto
Beneficios al usuario de los SI - Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible - Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva - Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día	Impacto Impacto	Impacto	Impacto Impacto Impacto
Alineamiento estratégico de los SI - Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales - Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos - Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo	Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto
Éxito de los SI - Los SI en la universidad es acorde a mi universidad - Los SI en la universidad es exitosa	Impacto Impacto		Impacto Impacto

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse, se tuvo evidencia estadística en cada uno de los elementos del modelo de DeLone y McLean, por lo que puede concluirse que los elementos del modelo para medir el éxito en la implementación tienen un efecto positivo en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales.

De igual manera, al evaluarse los elementos del modelo de DeLone y McLean respecto a las acreditaciones nacionales y/o internacionales, se obtuvieron los resultados.

**Tabla 5.40. Elementos del modelo de DeLone y McLean que miden el éxito de los SI que tienen un impacto en la obtención de una acreditación nacional y/o internacional de las universidades**

Elemento del modelo de DeLone y McLean	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Calidad de la información - Los SI en la universidad proporcionan información actualizada - Los SI en la universidad proporcionan información relevante - Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible - Los SI en la universidad proporcionan información confiable - Los SI en la universidad proporcionan información detallada	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto	
Calidad de los SI - Los SI en la universidad son fáciles de usar - Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación - Los SI en la universidad tiene un buen diseño visual - Los SI en la universidad proporciona un buen tiempo de respuesta - Los SI en la universidad son accesibles - Los SI en la universidad son seguros de utilizar	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto	
Calidad del Servicio de los SI - Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios - Los SI en la universidad son confiables - Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada	Impacto Impacto Impacto	Impacto
Satisfacción del usuario de los SI - Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos	Impacto	
Beneficios al usuario de los SI - Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible - Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva	Impacto Impacto	
Alineamiento estratégico de los SI - Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales - Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos - Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo	Impacto Impacto Impacto	
Éxito de los SI - Los SI en la universidad es acorde a mi universidad - Los SI en la universidad es exitosa	Impacto Impacto	Impacto Impacto

Fuente: Elaboración propia

Resulta interesante apreciar que, a diferencia de los resultados obtenidos en los rankings internacionales, el impacto del éxito de los SI en las acreditaciones institucionales se apreció en su mayoría en las acreditaciones nacionales, por lo que puede concluirse que tiene un impacto

significativo estadísticamente en la obtención de una acreditación nacional, mostrando poca evidencia estadística en la obtención de una acreditación internacional.

En conclusión, los resultados de esta investigación demuestran que la implementación de 27 de los indicadores de gestión analizados contribuye a que las universidades tengan un mejor posicionamiento en los rankings internacionales, estando directamente relacionados con los indicadores que utilizan y miden las diferentes metodologías de esos rankings –QS World, QSLAC y Scimago World-.

Los indicadores que no evidenciaron una relación positiva y estadísticamente significativa con los rankings estudiados, en su mayoría son utilizados por las universidades para evaluar la calidad de los servicios prestados (bibliotecas, laboratorios, servicios de TI, instalaciones y equipamiento), y la medición de los cursos en línea cuyos niveles de implementación fueron muy cercanos en las universidades evaluadas que los han implementado.

La implementación de 16 indicadores de gestión apoya a que las universidades obtengan una acreditación nacional e internacional. Fue muy interesante identificar otros 16 indicadores de gestión que solamente mostraron una relación positiva con la obtención de una acreditación internacional y, dado que en Latinoamérica solamente 5 universidades han podido obtener este tipo de acreditaciones (SACS, 2015), estos indicadores de gestión pueden ser de utilidad para los directivos de universidades que estén interesados en buscar este tipo de acreditaciones internacionales, para que puedan implementarlos con el apoyo de los SI.

Se demostró que los elementos del modelo de DeLone y McLean para medir el éxito de los SI es las universidades tienen un efecto positivo en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales. Se apreció que los elementos del modelo tienen un impacto en la obtención de una acreditación nacional, con poca evidencia en la obtención de una acreditación internacional.

Se espera que estos hallazgos sean de utilidad para que los gestores de las universidades puedan analizar estos resultados y encuentren puntos de referencia para diseñar planes estratégicos específicos para su óptima implantación, dado que la acreditación institucional en Latinoamérica tiene carácter obligatorio en muchos países y son pocas las universidades que aparecen en los rankings mundiales, por lo que constituyen temas de gran importancia para las IES.



## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES**

---



## **6.1. INTRODUCCIÓN**

Este sexto y último capítulo se presentan las principales conclusiones de esta Tesis Doctoral. En primer lugar, se exponen las conclusiones obtenidas en la revisión del estado del arte de los Factores Críticos de Éxito (FCE) en la implementación de sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP); seguidas de las conclusiones más relevantes sobre los Sistemas de Información (SI) y estándares de calidad en las Instituciones de Educación Superior (IES); y finalizando con los indicadores de gestión y los elementos de éxito para la implementación de SI de acuerdo al modelo de DeLone y McLean en las universidades.

Posteriormente, se presentan las conclusiones de la investigación empírica, iniciando con la identificación de los FCE y las principales barreras a las que se enfrentan los proyectos de implantación de SI en las IES; seguidas las conclusiones de los SI y estándares de calidad que contribuyen a que las universidades aparezcan en los rankings y obtengan una acreditación; y finalizando con las conclusiones, los indicadores de gestión y elementos de éxito que impactan a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales y obtengan una acreditación nacional e internacional. Finalmente, se detallan las aportaciones e implicaciones de esta investigación para la comunidad académica y para las IES, así como las futuras líneas de investigación.

## **6.2. CONCLUSIONES DEL ESTADO DEL ARTE**

Para las universidades la implementación de SI supone un gran coste en términos de recursos humanos y económicos, por lo que es relevante minimizar la probabilidad de fracaso, especialmente para las IES en Latinoamérica donde las TI se convierten en un mecanismo de apoyo para incrementar la competitividad y calidad de las mismas.

En este sentido, esta investigación ha pretendido identificar y explicar los FCE y las barreras que permiten que se lleve a cabo una implementación exitosa de un SI; este trabajo ha buscado, identificar los FCE que efectivamente son necesarios para que los proyectos de implementación de sistemas en las universidades sean exitosos, en qué forma lo hacen, y en qué contexto se realizan. Para ello, además de considerar los FCE y las barreras para la implementación de los

sistemas ERP, este trabajo lo amplía estudiando los SI y los estándares de calidad que tienen un impacto en dos de los principales objetivos estratégicos que buscan las IES en Latinoamérica, que son la aparición en un ranking internacional y la obtención de una acreditación institucional; para finalmente, ir más allá, estudiando concretamente los indicadores de gestión que las universidades han implantado y la medición del éxito en la implementación de los SI que tienen un efecto también en los objetivos estratégicos mencionados.

Como primer paso para alcanzar los objetivos propuestos, se realiza un estudio del estado del arte para tener un acercamiento al tema, cuyas conclusiones se presentan a continuación.

Los FCE en la implementación de ERP han sido ampliamente estudiados, sin embargo, existen pocas investigaciones de implementaciones en el ambiente de educación superior, en comparación con otras industrias, donde se reconoce que se tiene un desafío mayor dado que cuentan con componentes que no existen en otras organizaciones, como son los estudiantes. En Latinoamérica se hizo evidente que son pocas las universidades que han implantado sistemas ERP porque supone un gran coste para su implementación, no encontrándose referencias de estudios similares a esta investigación en la región, por lo que se reconoció la necesidad de brindar estos hallazgos para orientar a los gestores de las universidades que están a punto de iniciar estos proyectos, para apoyarlos en que sean exitosos y así mejorar su competitividad y desempeño institucional.

Un solo factor crítico por sí solo no garantiza el éxito en un proceso de implementación de un ERP, sino que es una combinación de factores críticos lo que dará lugar a los resultados deseados. Algunos autores han encontrado que las causas para que una implementación sea difícil son: la falta de participación de los usuarios finales; los fondos insuficientes para el proyecto; la falta de reingeniería de procesos de negocio; y un soporte técnico y formación inapropiada.

Otros autores han encontrado complejidades en las implementaciones, especialmente culturales y políticas, provenientes de la estructura tradicional de las universidades, resaltando que en el caso de las universidades en comparación de otras industrias, se le debe poner mucha atención al factor humano y a la organización.

No existe un consenso en cuanto a los FCE requeridos para una implementación en las IES, en cuanto a su contenido y número, sin embargo pudieron apreciarse ciertos FCE que están presentes en todas las investigaciones, quizá denominados de una manera diferente, pero que en esencia

consideran los siguientes elementos: un alto compromiso y soporte de la alta gerencia; metas y objetivos claros; una adecuada administración del cambio; una administración del proyecto efectiva; un equipo de implementación con conocimiento de las políticas y procedimientos de la universidad; una comunicación efectiva de los objetivos del proyecto; enfrentar la reingeniería de procesos; y la formación de los usuarios.

El estudio del estado del arte y la revisión de la literatura en el capítulo 3, brindaron el marco conceptual utilizado para llevar a cabo las entrevistas con los expertos en la primera investigación, así como también para realizar la descripción de los FCE y las barreras a la implementación que se obtuvieron como resultado del estudio. Este trabajo, partió de los estudios existentes, por lo que pudo constatar que brinda hallazgos adicionales a la literatura actual. Esta investigación recopila la experiencia de expertos que en su mayoría han desempeñado posiciones de alta gerencia en IES, en promedio con 13 años de experiencia en la implementación de ERP, lo que brinda FCE actuales para las universidades de la región, revelando nuevos indicadores de FCE que no existen en la literatura dado que son específicos para las IES en Latinoamérica, como son: la implementación de procesos críticos estandarizados que puedan ser modelados dentro del ERP y una toma de decisión eficiente. Estos FCE se deben específicamente a que en Latinoamérica falta una estandarización de procesos y regulaciones por parte de los Ministerios de Educación, en comparación con otros países del “primer mundo”. Además, por su naturaleza y estructura jerárquica, la academia tiene una gran importancia, la toma de decisiones en las universidades es consensuada y por ende lenta.

En cuanto a las principales conclusiones del estado del arte sobre los SI y estándares de calidad, se muestra que no todos los sistemas y estándares han sido implementados en las universidades en Latinoamérica, esto debido a que dependen de la complejidad de los procesos de la institución y de la sofisticación de las áreas de TI con las que cuentan. Por lo anterior, se estudiaron para comprenderlos e identificar los que efectivamente tienen un impacto en la posición que tienen las universidades en un ranking internacional o en la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional. Brevemente se presentan los principales sistemas identificados, y se explica el apoyo que brindan a las IES:

Los *sistemas de Gestión de Proyectos de I+D+i* consisten en una serie de servicios a los investigadores de la universidad, como son: bases de datos, página Web institucional para los

grupos de investigación, aplicaciones Web para la gestión de actividades relacionadas con los congresos científicos, etc.

Los *sistemas Data Warehouse* proporcionan a los directivos cuadros de mando, permitiendo que la información de la institución esté integrada y en un sólo lugar.

Un *Website externo con información disponible en inglés* es recomendado, no sólo para las páginas principales, sino para todas las secciones y contenidos relevantes de la universidad, especialmente los documentos científicos, para que puedan ser consultados por las audiencias globales.

Los *sistemas de Apoyo a la Decisión (DDS/EIS)* proporcionan apoyo a las decisiones, mediante la generación y presentación de la información, por ejemplo la gestión de la admisión de las universidades.

Una *plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando un Learning Management System (LMS)* es una tecnología clave para que los procesos de enseñanza- aprendizaje puedan llevarse a cabo en cualquier momento y en cualquier lugar.

Un *portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (Intranet)* permite que se publique información sobre cuestiones que pueden ser de interés para la comunidad universitaria internamente, además de que reduce significativamente el soporte administrativo e incrementa los servicios a los alumnos, profesores y administrativos.

Los *sistemas Customer Relationship Management (CRM)* proporcionan una interacción con todos los puntos de contacto tradicionales con el estudiante - admisiones, registro, ayuda financiera, etc. - a través de un único sistema que facilita una comprensión más completa de la situación particular de cada estudiante.

Las *aplicaciones de gestión de procesos académicos y administrativos (ERP, in house development, etc.)* tienen el objetivo de automatizar e integrar los procesos de reclutamiento, admisión, ayuda financiera, registros de los estudiantes y la mayoría de los servicios académicos y administrativos.

La *inteligencia de negocios, Business Intelligence (BI)* por sus siglas en inglés, es la primera tecnología estratégica debido a que las universidades están enfocándose en Analíticas (*Analytics*)

administrativas y de aprendizaje. En educación superior existen varios tipos de analíticas: académicas, de aprendizaje, predictivas, de negocios, de inteligencia accionable y de toma de decisión.

La *automatización de procesos y flujo de trabajo (Workflow)* transforma los procesos de las universidades. Los *workflows* se implementan en conjunto con un sistema ERP mejorando la eficiencia de los procesos de las universidades, por ejemplo cuando un estudiante completa su forma de registro en línea, el *workflow* automáticamente la enviará a una autoridad de la institución para que lo apruebe y firme.

La *gestión del archivo documental* consiste en la administración de los documentos involucrados en la realización de los procesos de negocio, y en crear los mecanismos necesarios para que el tránsito de los documentos e información se lleve a cabo de la forma más automatizada posible de acuerdo a unas reglas definidas (*wokflow* documental).

Las *tecnologías móviles (Mobile apps)* se refieren a las aplicaciones de internet que se ejecutan en dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes y que están diseñadas para integrarse con los distintos aspectos de la universidad. Los estudiantes esperan recibir información y servicios a través de sus dispositivos móviles.

Las *bibliotecas electrónicas* permiten que los profesores y estudiantes tengan acceso a la información (bases de datos, revistas electrónicas y bibliotecas virtuales, nacionales o internaciones) desde sus hogares, oficinas, laboratorios y otras localizaciones en las que se cuente con un ordenador conectado a la red.

*Cloud Computing* ofrece a las universidades la posibilidad de concentrarse en las actividades de enseñanza y de investigación, más que en los sistemas de configuración de TI y *software* complejos, a través de una implementación de TI más ágil. Existen varios servicios de *cloud computing* en el campo de la educación, como son: infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS), *software* como servicio (SaaS) y bases de datos como servicio (DBaaS).

Por otro lado, los estándares de calidad son una serie de mejores prácticas que están disponibles para ayudar a las organizaciones a mejorar la rendición de cuentas, la gobernabilidad y la gestión de TI. En Latinoamérica el uso de los estándares de calidad es bajo, por lo que se hace evidente la

necesidad de identificar cuáles efectivamente tienen un impacto en los objetivos estratégicos de las universidades. Estos son los principales estándares de calidad identificados y su finalidad:

La Guía del *PMBOK (Project Management Body of Knowledge)* tiene como finalidad identificar el subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas, proporcionando y promoviendo un vocabulario común para analizar, escribir y aplicar la dirección de proyectos en cualquier ámbito profesional.

El *CMMI (Capability Maturity Model Integrated)* es un modelo que identifica las fortalezas y debilidades en los procesos de desarrollo de *software* de una organización que construyen un consenso en torno a los problemas de desarrollo de *software* fundamentales. Proporciona las herramientas necesarias para entender "qué hacer" con el fin de cumplir las mejores prácticas o abordar los problemas del proceso.

*COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology)* permite a los administradores llenar la brecha existente para el control de problemas técnicos, riesgos y requerimientos del negocio controlando a las partes interesadas. Este marco permite la creación de políticas de gobierno y control de TI y las mejores prácticas en los diferentes niveles de la organización, como acuerdos entre las unidades de TI y las áreas de administración de negocios para reducir costes.

*ISO 9000 (International Standards Organization)* tiene la intención de asegurar a terceros la capacidad de una organización para cumplir con las especificaciones y normas para realizar negocios. Estas normas se refieren al sistema de calidad de una organización.

*ISO 27000 (International Standards Organization)* tiene como objetivo proporcionar los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de seguridad de la información.

*ITIL (Information Technology Infrastructure Library)* consiste en una colección de ocho libros donde las áreas cubiertas son: 1) prestación de servicios, 2) soporte de servicio, 3) gestión de la infraestructura de TI, 4) gestión de la seguridad, 5) perspectiva comercial, 6) gestión de aplicaciones, 7) gestión de activos de *software* y 8) la planificación de poner en práctica la gestión del servicio. Un noveno libro fue añadido a esta colección que proporciona directrices de aplicación para las organizaciones de TI más pequeñas.

*EFQM (European Foundation for Quality Management)* se centra en las necesidades del cliente y los atributos de calidad adoptados por los clientes. Los conceptos fundamentales que sustentan el modelo son: orientación a resultados; orientación al cliente; liderazgo y constancia del propósito; gestión por procesos y hechos; desarrollo y desempeño; aprendizaje continuo, innovación y mejora; desarrollo de alianzas y responsabilidad social corporativa.

*ISO 20000 (International Standards Organization)* es un estándar que permite definir los requisitos de un sistema de gestión de servicio.

*MÉTRICA* es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos *software* en el ámbito de las administraciones públicas.

*MAGERIT (Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos)* es la metodología de análisis y gestión de riesgos que tiene como objetivo priorizar y estimar el valor de riesgo, y proponer el plan de mitigación más adecuado para eliminar o minimizar ese riesgo a un nivel aceptable.

*ISO 38500 (International Standards Organization)* tiene como objetivo proporcionar una estructura de principios para directores para evaluar, dirigir y supervisar el uso de las TI en sus organizaciones.

PRINCE2 es una metodología de gestión de proyectos que cubre la administración, control y organización para todo tipo de proyectos. Consta de ocho componentes básicos: caso de negocio, organización, planes, controles, gestión de riesgos, calidad en el proyecto, gestión de la configuración y control de cambios.

*Val IT* es un marco de gobernabilidad que se puede utilizar para crear valor de negocio de las inversiones en TI. Consiste en un conjunto de principios rectores y una serie de procesos y mejores prácticas de gestión claves, para apoyar y ayudar a la gerencia ejecutiva y juntas a nivel empresarial.

Como pudo apreciarse en el análisis del estado del arte, el estudio de este tema se ha centrado principalmente en los conceptos de los SI y estándares de calidad, sus características, objetivos, modelos de implementación y beneficios desde una perspectiva tecnológica y organizacional. Sin embargo, no se encontró evidencia de investigaciones sobre el uso de los SI y los estándares de

calidad en las universidades, que permitan identificar los que efectivamente tienen un efecto en la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales o acreditaciones institucionales nacionales y/o internacionales. Estos temas son importantes para las IES en Latinoamérica, las cuales se apoyan en las TI para mejorar su calidad y competitividad internacional.

Por último, en referencia a las conclusiones más destacadas en cuanto a la revisión del estado del arte de los indicadores de gestión, se identificó que debido a su complejidad y variedad, no se cuentan actualmente con modelos de indicadores de gestión que ayuden a la toma de decisiones y que abarquen a todos los procesos que se llevan a cabo en las IES.

A lo largo del mundo, son muchos los grupos de indicadores de gestión que han sido desarrollados por los gobiernos, las universidades, los colegios profesionales y los medios de comunicación. Se encontraron diferentes ejemplos y propuestas de indicadores de gestión, unos evaluando solamente la docencia, otros la investigación, otros la transferencia de los resultados de investigación o la evaluación conjunta de todas ellas,. Hasta la fecha, en todos estos estudios siempre se ha resaltado la falta de un consenso entre los organismos involucrados.

Por otro lado, la satisfacción del usuario se considera como una de las medidas más útiles de éxito de los SI y el modelo de DeLone y McLean ha sido el más aplicado, validado y ampliado para este fin. De acuerdo al modelo, las métricas para medir el éxito de un sistema son: la calidad del sistema, la calidad de la información, la calidad del servicio, el uso, la satisfacción del usuario y los beneficios netos. Se han realizado varios estudios de este modelo en el ambiente de las universidades, principalmente en implementaciones de sistemas ERP, LMS, *e-learning* y portales, no encontrándose ningún estudio que mida la satisfacción de los usuarios de todos los SI implementados.

Por todo lo anterior, puede apreciarse que no existen estudios previos de los temas que esta Tesis Doctoral aborda, confirmando la necesidad y oportunidad identificada por la Doctoranda, lo que permite adentrar en la investigación señalada.

### 6.3. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

Las entrevistas a expertos, encuestas a Directores de Tecnología y Directivos (Rectores, Vicerrectores Administrativos, Vicerrectores Académicos, Directores Financieros, etc.) de las IES que participaron en esta Tesis Doctoral, han permitido que se logren los objetivos planeados en esta investigación, cuyas conclusiones y hallazgos se presentan a continuación:

- Investigación empírica de los FCE en la implantación de SI en las IES:

Lo relevante de esta investigación es que por primera vez se enfoca un estudio sobre esta temática en Latinoamérica, una región joven en la que pocas IES cuentan con sistemas ERP actualmente implementados.

En relación al primer objetivo de identificar los **Factores Críticos de Éxito (FCE) para la implementación de SI en las IES**, desde la perspectiva de la implementación de los sistemas ERP en Latinoamérica, se encontró que los 10 FCE más importantes son: **1) involucramiento y apoyo de la alta dirección (sponsor ejecutivo con poder de decisión); 2) proyecto alineado con la estrategia de la institución; 3) equipo multidisciplinario, comprometido y con experiencia en los procesos y en la institución; 4) procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP); 5) difusión del proyecto y gestión del cambio; 6) expectativas claras del proyecto; 7) toma de decisiones eficiente; 8) apoyo de consultores externos especializados; 9) planeación financiera (contar con presupuesto durante el proyecto y después del proyecto) y 10) que el ERP cumpla con los requerimientos de la institución.**

Esta investigación realiza aportaciones que **revelan nuevos FCE no existentes en la literatura**: en primer lugar **“procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP)”** y en segundo lugar **“toma de decisiones eficiente”**. FCE que se justifican debido a las particularidades propias de las IES en Latinoamérica, en donde se identificó que no se cuenta con procesos estándares y normativa suficiente, siendo la toma de decisiones consensuada y por consiguiente lenta.

Otro de los hallazgos importantes, que fue reconocido por los expertos, es que **el equipo de implementación debe estar al 100% enfocado en el proyecto**. Los proyectos que han sido exitosos son aquellos en donde el equipo de implementación estuvo enfocado y dedicado al

proyecto, y en el inter, la alta dirección apoyó con personal que se encargaba de darles soporte en sus actividades diarias. No es suficiente por lo tanto con que participen las personas clave, sino que es esencial dedicarlas por completo al proyecto.

Las principales **barreras a las que se enfrenta el proyecto de implantación de ERP** en las IES son: 1) resistencia al cambio; 2) cambio constante de prioridades y expectativas; 3) no existe un equipo idóneo conocedor de los procesos; 4) falta de compromiso institucional y de la Alta Dirección; 5) no se conocen los procesos y la operación de la institución; 6) la institución no es flexible al ajustar sus procesos durante la implementación; 7) el proyecto no es posicionado como un proyecto institucional donde el Rector es la cabeza; 8) no se cuenta con el presupuesto (*software*, mantenimiento, servicios) y costes adicionales de personal para apoyar al equipo del proyecto; 9) falta de un líder del proyecto posicionado y 10) que la universidad no pierda su identidad, "las universidades se creen únicas". Como se demostró en el análisis realizado, las barreras identificadas pueden atenuarse si las IES inciden en los FCE que se encontraron en la investigación, dado que 8 de los 10 FCE más importantes actúan como moderadores.

Se identificaron también **FCE exclusivos de las IES de Latinoamérica**: 1) la toma de decisiones es consensuada y por ende lenta debido a que el ciclo académico de la universidad es largo (semestral por ejemplo); 2) dentro de la universidad se tiene un ambiente político; 3) existe una menor preocupación por generar eficiencia operativa; 4) no se cuenta con procesos estandarizados, cada universidad opera de manera diferente; 5) el personal que participa en el proyecto tiene un alto grado académico y es altamente valorado; y 6) las universidades privadas son más parecidas a la industria.

Debido a que la realidad de las universidades en Latinoamérica es distinta a las condiciones de otras instituciones en el resto del mundo, se identificaron **las características propias de las universidades de la región**: 1) cada universidad cree que es única por lo que sus procesos deben prevalecer; 2) existen pocos procesos estándares; 3) se carece de disciplina de ejecución, ambiente informal; 4) los Ministerios de Educación de cada país cambian continuamente las directrices; 5) menor presupuesto, se tiene una alta dependencia de los ingresos por matrícula; 6) es un sector en crecimiento, actualmente hay un auge de empresas privadas que adquieren universidades para operarlas centralizadamente; 7) modelo académico napoleónico "poca flexibilidad para el alumno"; 8) en la manera de operar son paternalistas, tienen muchas reglas para evitar que los

usuarios se equivoquen; y 9) en cuanto al modelo de participación de la gente, no hay mucha iniciativa, se espera que el consultor les diga qué hacer.

- Investigación empírica de los SI y los estándares de calidad y su contribución a que las universidades aparezcan en los rankings y obtengan una acreditación:

El objetivo perseguido, que fue identificar los SI y estándares de calidad que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en los rankings internacionales o la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional, fue alcanzado. Los resultados estadísticos fueron contundentes al mostrar que **no todos los SI y estándares de calidad que se han implementado en las universidades tienen un efecto positivo o tienen relación en la posición que tienen en los rankings internacionales o en la obtención de una acreditación nacional o internacional.**

Se encontró evidencia de que solamente la implementación de **los siguientes SI han servido a las universidades para posicionarse en un ranking internacional** debido a que los resultados estadísticos mostraron una relación con los indicadores que los rankings miden: **Sistemas de Gestión de Proyectos de I+D+i; Data Warehouse; Website externo con información disponible en inglés; Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/ EIS); y Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando LMS.**

Por otro lado, la investigación realizada evidencia que la implementación del **Portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (intranet) apoya la obtención de una acreditación institucional nacional.**

Respecto a **los estándares de calidad**, se demostró estadísticamente que los siguientes **tienen un efecto positivo en el posicionamiento de la institución en los rankings internacionales: CMMI, PMBOK, ISO27000, ISO9000 y COBIT.**

Finalmente, se encontró evidencia estadística de que los **estándares de calidad CMMI y COBIT contribuyen a la obtención de una acreditación institucional internacional.**

Estos hallazgos son significativos dado que permiten a los gestores de las universidades tomar decisiones sobre los SI y estándares de calidad en los que deben invertir y apoyar su implementación.

- Investigación empírica de los indicadores de gestión y elementos de éxito de acuerdo al modelo DeLone y McLean que impactan a que las universidades aparezcan en los rankings internacionales y obtengan una acreditación:

En cuanto al primer objetivo definido, identificar los indicadores de gestión que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en los rankings internacionales o la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional, de acuerdo a la investigación realizada se demostró **que la implementación de 27 indicadores de gestión contribuye a que las universidades tengan un mejor posicionamiento en los rankings internacionales** puesto que están directamente relacionados con los indicadores que utilizan y miden las diferentes metodologías de los rankings estudiados –QS World, QS LAC y Scimago World-. Estos indicadores son:

**Tabla 6.1. Indicadores de gestión que apoyan a las universidades a estar posicionadas en los rankings internacionales**

Indicadores de gestión	QS World	QS LAC	Scimago World
1) Número de profesores a tiempo completo	Impacto	Impacto	Impacto
2) Número de profesores a tiempo completo con Doctorado	Impacto	Impacto	Impacto
3) Número de alumnos con beca económica	Impacto	Impacto	Impacto
4) Número de proyectos de investigación	Impacto	Impacto	Impacto
5) Número de publicaciones realizadas por el profesorado	Impacto	Impacto	Impacto
6) Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones)	Impacto	Impacto	Impacto
7) Número de patentes	Impacto	Impacto	Impacto
8) Número de programas académicos con acreditación internacional	Impacto	Impacto	Impacto
9) Número de convenios con instituciones de educación superior	Impacto	Impacto	Impacto
10) Número de alumnos extranjeros	Impacto	Impacto	Impacto
11) Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)	Impacto	Impacto	Impacto
12) Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos	Impacto	Impacto	Impacto
13) Presupuesto anual	Impacto	Impacto	Impacto
14) Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas	Impacto	Impacto	Impacto
15) Ingresos por investigación externa	Impacto	Impacto	Impacto
16) Ingresos por recursos internacionales	Impacto	Impacto	Impacto
17) Gastos en actividades de enseñanza	Impacto	Impacto	Impacto
18) Gastos en actividades de investigación	Impacto	Impacto	Impacto
19) Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo	Impacto	Impacto	Impacto
20) Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto		Impacto
21) Tasa profesor por alumno	Impacto		Impacto
22) Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	Impacto	
23) Evaluación de los alumnos de los profesores		Impacto	Impacto
24) Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			Impacto
25) Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje			Impacto
26) Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)			Impacto
27) Tasa de colocación con el mercado laboral de los egresados		Impacto	

Fuente: Elaboración propia

Respecto al impacto de la implementación de los indicadores de gestión en la obtención de una acreditación nacional y/o acreditación internacional, los análisis mostraron que **16 indicadores de gestión tienen una relación positiva y estadísticamente significativa con las acreditaciones internacionales**. Adicionalmente, 8 indicadores de gestión estudiados demostraron una relación positiva y estadísticamente significativa con ambas acreditaciones y **6 mostraron solamente una relación positiva con las acreditaciones nacionales**. A continuación se enlistan estos indicadores y su relación de impacto con cada tipo de acreditación:

**Tabla 6.2. Indicadores de gestión que apoyan que las universidades obtengan una acreditación institucional nacional o internacional**

Indicadores de gestión	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
1) Número de profesores a tiempo completo	Impacto	Impacto
2) Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	Impacto
3) Número de alumnos extranjeros	Impacto	Impacto
4) Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento	Impacto	Impacto
5) Presupuesto anual	Impacto	Impacto
6) Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas	Impacto	Impacto
7) Ingresos por investigación externa	Impacto	Impacto
8) Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	Impacto
9) Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)	Impacto	
10) Número de publicaciones realizadas por el profesorado	Impacto	
11) Número de patentes	Impacto	
12) Evaluación de los alumnos de los profesores	Impacto	
13) Evaluación de los alumnos de los servicios de TI a los estudiantes	Impacto	
14) Número de profesores de tiempo completo con Doctorado		Impacto
15) Tasa profesor por alumno		Impacto
16) Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado)		Impacto
17) Número de alumnos con beca económica		Impacto
18) Número de programas académicos con acreditación internacional		Impacto
19) Número de convenios con instituciones de educación superior		Impacto
20) Porcentaje de cursos en línea		Impacto
21) Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)		Impacto
22) Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos		Impacto
23) Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje		Impacto
24) Evaluación de los alumnos de las bibliotecas		Impacto
25) Evaluación de los alumnos de los laboratorios		Impacto
26) Ingresos por recursos internacionales		Impacto
27) Gastos en actividades de enseñanza		Impacto
28) Gastos en actividades de investigación		Impacto
29) Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo		Impacto

Fuente: Elaboración propia

Estos hallazgos son significativos dado que permiten a los gestores de las universidades tomar decisiones sobre los indicadores de gestión que deben implementar y evaluar.

Respecto al segundo objetivo perseguido en esta investigación, estudiar el éxito en la implementación de SI en IES de Latinoamérica utilizando el modelo de DeLone y McLean para identificar si existe una relación en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales o en la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional, **los resultados obtenidos mostraron poca evidencia estadística del impacto que tiene el éxito de los SI respecto a la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales y la obtención de una acreditación institucional nacional o internacional.** Cabe mencionar que pese a estos hallazgos, **este estudio reveló que la percepción del éxito de implementación de los SI cambiaba significativamente al preguntarle a los directivos si estaba alineada estratégicamente a la visión, misión y objetivos institucionales; apoyaban a los procesos de investigación y desarrollo; era acorde a su universidad y; era exitosa** encontrándose evidencia estadística de esto. A raíz de esta situación se profundizó en el estudio en base al análisis de la implementación de los indicadores de gestión, lo que dio como resultado que los siguientes elementos del modelo de éxito de DeLone y McLean mostraran un efecto en la posición que ocupan las universidades en los rankings internacionales como se presenta seguidamente:

**Tabla 6.3. Elementos del modelo de DeLone y McLean que indican que su éxito tiene un impacto en la posición que tienen las universidades en los rankings internacionales**

Elemento del modelo de DeLone y McLean	QS World	QSLAC	Scimago World
Calidad de la información <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información actualizada</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información relevante</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información confiable</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información detallada</li> </ul>	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto
Calidad de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad son fáciles de usar</li> <li>- Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación</li> <li>- Los SI en la universidad tiene un buen diseño visual</li> <li>- Los SI en la universidad proporciona un buen tiempo de respuesta</li> <li>- Los SI en la universidad son accesibles</li> <li>- Los SI en la universidad son seguros de utilizar</li> <li>- Los SI en la universidad están integrados con datos internos y externos</li> </ul>	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto
Calidad del Servicio de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios</li> <li>- Los SI en la universidad son confiables</li> <li>- Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada</li> </ul>	Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto
Satisfacción del usuario de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos</li> <li>- Los SI en la universidad cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas</li> </ul>	Impacto		Impacto Impacto

Elemento del modelo de DeLone y McLean	QS World	QSLAC	Scimago World
Beneficios al usuario de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible</li> <li>- Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información disponible las 24 horas del día</li> </ul>	Impacto Impacto	Impacto	Impacto Impacto Impacto
Alineamiento estratégico de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales</li> <li>- Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos</li> <li>- Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo</li> </ul>	Impacto Impacto Impacto	Impacto Impacto	Impacto Impacto Impacto
Éxito de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad es acorde a mi universidad</li> <li>- Los SI en la universidad es exitosa</li> </ul>	Impacto Impacto		Impacto Impacto

Fuente: Elaboración propia

De igual manera al evaluarse los elementos respecto a las acreditaciones nacionales e internacionales se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación:

**Tabla 6.4. Elementos del modelo de DeLone y McLean que indican que su éxito tiene un impacto en la obtención de una acreditación nacional o internacional de las universidades**

Elemento del modelo de DeLone y McLean	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Calidad de la información <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información actualizada</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información relevante</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información clara y entendible</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información confiable</li> <li>- Los SI en la universidad proporcionan información detallada</li> </ul>	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto	
Calidad de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad son fáciles de usar</li> <li>- Los SI en la universidad son intuitivos y con una clara estructura de navegación</li> <li>- Los SI en la universidad tiene un buen diseño visual</li> <li>- Los SI en la universidad proporciona un buen tiempo de respuesta</li> <li>- Los SI en la universidad son accesibles</li> <li>- Los SI en la universidad son seguros de utilizar</li> </ul>	Impacto Impacto Impacto Impacto Impacto	
Calidad del Servicio de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad ayudan a resolver los problemas de los usuarios</li> <li>- Los SI en la universidad son confiables</li> <li>- Los SI en la universidad tienen una capacidad de respuesta adecuada</li> </ul>	Impacto Impacto Impacto	Impacto
Satisfacción del usuario de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos</li> </ul>	Impacto	
Beneficios al usuario de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad mejoran los servicios en línea e información disponible</li> <li>- Los SI en la universidad fomentan la comunicación efectiva</li> </ul>	Impacto Impacto	

Elemento del modelo de DeLone y McLean	Acreditación Nacional	Acreditación Internacional
Alineamiento estratégico de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales</li> <li>- Los SI en la universidad apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos</li> <li>- Los SI en la universidad apoyan a los procesos de investigación y desarrollo</li> </ul>	Impacto  Impacto  Impacto	
Éxito de los SI <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los SI en la universidad es acorde a mi universidad</li> <li>- Los SI en la universidad es exitosa</li> </ul>	Impacto Impacto	Impacto Impacto

Fuente: Elaboración propia

A manera de resumen, en la siguiente tabla se incluyen los objetivos analizados y sus conclusiones más relevantes:

**Tabla 6.5. Resumen de conclusiones sobre el total de objetivos analizados**

OBJETIVOS ANALIZADOS		RESULTADOS
<b>1. Factores Críticos de Éxito para las Implementaciones de ERP en las Instituciones de Educación Superior de Latinoamérica</b>		
1	Factores críticos de éxito en la implementación de los SI en las IES, desde la perspectiva de la implementación de los sistemas ERP en Latinoamérica.	1. Involucramiento y apoyo de la alta dirección (sponsor ejecutivo con poder de decisión). 2. Proyecto alineado con la estrategia de la institución. 3. Equipo multidisciplinario, comprometido, y con experiencia en los procesos y en la institución. 4. Procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP). 5. Difusión del proyecto y gestión del cambio. 6. Expectativas claras del proyecto (entregables). 7. Toma de decisiones eficiente. 8. Apoyo de consultores externos especializados. 9. Planeación financiera (presupuesto durante el proyecto y después del proyecto). 10. ERP cumpla con los requerimientos de la institución.
2	Principales barreras a las que se enfrentan los proyectos de implementación de ERP.	1. Resistencia al cambio. 2. Cambio constante de prioridades y expectativas. 3. No existe un equipo idóneo conector de los procesos. 4. Falta de compromiso institucional y de la alta dirección. 5. No se conocen los procesos y la operación de la institución. 6. La institución no es flexible al ajustar sus procesos durante la implementación.

OBJETIVOS ANALIZADOS		RESULTADOS
		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. El proyecto no es posicionado como un proyecto institucional donde el rector es la cabeza.</li> <li>8. No se cuenta con el presupuesto (<i>software</i>, mantenimiento, servicios) y coste alternativo de la gente adicional para apoyar al equipo del proyecto.</li> <li>9. Falta de un líder del proyecto posicionado.</li> <li>10. Que la universidad no pierda su identidad, "las universidades se creen únicas.</li> </ol>
3	Factores Críticos de Éxito exclusivos de las IES de Latinoamérica.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La toma de decisiones es consensuada y por ende lenta debido a que el ciclo académico de la universidad es largo (semestral por ejemplo).</li> <li>2. Dentro de la universidad se tiene un ambiente político.</li> <li>3. Existe una menor preocupación por generar eficiencia operativa.</li> <li>4. No se cuenta con procesos estandarizados, cada universidad opera de manera diferente.</li> <li>5. El personal que participa en el proyecto tiene un alto grado académico y es altamente valorado.</li> <li>6. Las universidades privadas son más parecidas a la industria.</li> </ol>
4	Características propias de las universidades de la región.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada universidad cree que es única por lo que sus procesos deben prevalecer.</li> <li>2. Existen pocos procesos estándares.</li> <li>3. Se carece de disciplina de ejecución, ambiente informal.</li> <li>4. Los Ministerios de Educación de cada país cambian continuamente las directrices.</li> <li>5. Menor presupuesto, se tiene una alta dependencia de los ingresos por matrícula.</li> <li>6. Es un sector en crecimiento, actualmente hay un auge de empresas privadas que adquieren universidades para operarlas centralizadamente.</li> <li>7. Modelo académico napoleónico "poca flexibilidad para el alumno.</li> <li>8. En la manera de operar son paternalistas, tienen muchas reglas para evitar que los usuarios se equivoquen.</li> <li>9. En cuanto al modelo de participación de la gente, no hay mucha iniciativa, se espera que el consultor les diga qué hacer.</li> </ol>

OBJETIVOS ANALIZADOS		RESULTADOS
<b>2. Sistemas de Información y Estándares de Calidad en las Universidades: su Impacto en los Rankings Internacionales y Acreditaciones</b>		
1	Sistemas de información que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en los rankings internacionales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas de Gestión de Proyectos de I+D+i.</li> <li>2. Data Warehouse.</li> <li>3. Website externo con información disponible en inglés.</li> <li>4. Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS/ EIS).</li> <li>5. Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando LMS.</li> </ol>
2	Sistemas de información que tienen un impacto en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (Intranet).</li> </ol>
3	Estándares de calidad que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en los rankings internacionales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CMMI</li> <li>2. PMBOK</li> <li>3. ISO27000</li> <li>4. ISO900</li> <li>5. COBIT</li> </ol>
4	Estándares de calidad que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. CMMI</li> <li>2. COBIT</li> </ol>
<b>3. El Impacto de los Indicadores de Gestión y la Evaluación del Éxito de los Sistemas de Información en los Rankings Internacionales y Acreditaciones de las Universidades</b>		
1	Indicadores de gestión que tienen un impacto en el lugar que ocupan las IES en los rankings internacionales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de profesores a tiempo completo.</li> <li>2. Número de profesores a tiempo completo con Doctorado.</li> <li>3. Número de alumnos con beca económica.</li> <li>4. Número de proyectos de investigación.</li> <li>5. Número de publicaciones realizadas por el profesorado.</li> <li>6. Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones).</li> <li>7. Número de patentes.</li> <li>8. Número de programas académicos con acreditación internacional.</li> <li>9. Número de convenios con instituciones de educación superior.</li> <li>10. Número de alumnos extranjeros.</li> <li>11. Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero).</li> <li>12. Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos.</li> <li>13. Presupuesto anual.</li> <li>14. Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas.</li> </ol>

	OBJETIVOS ANALIZADOS	RESULTADOS
		<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Ingresos por investigación externa.</li> <li>16. Ingresos por recursos internacionales.</li> <li>17. Gastos en actividades de enseñanza.</li> <li>18. Gastos en actividades de investigación.</li> <li>19. Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo.</li> <li>20. Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado).</li> <li>21. Tasa profesor por alumno.</li> <li>22. Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado).</li> <li>23. Evaluación de los alumnos de los profesores.</li> <li>24. Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado).</li> <li>25. Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje.</li> <li>26. Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado).</li> <li>27. Tasa de colocación con el mercado laboral de los egresados.</li> </ol>
2	Indicadores de gestión que tienen un impacto en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de profesores a tiempo completo.</li> <li>2. Tasa de graduación en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado).</li> <li>3. Número de alumnos extranjeros.</li> <li>4. Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento.</li> <li>5. Presupuesto anual.</li> <li>6. Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas.</li> <li>7. Ingresos por investigación externa.</li> <li>8. Tasa de retención en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado).</li> <li>9. Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado).</li> <li>10. Número de publicaciones realizadas por el profesorado.</li> <li>11. Número de patentes.</li> <li>12. Evaluación de los alumnos de los profesores.</li> <li>13. Evaluación de los alumnos de los servicios de TI a los estudiantes.</li> <li>14. Número de profesores de tiempo completo con Doctorado.</li> </ol>

OBJETIVOS ANALIZADOS		RESULTADOS
		15. Tasa profesor por alumno. 16. Número de egresados en cada nivel académico (Grado, Máster y Doctorado). 17. Número de alumnos con beca económica. 18. Número de programas académicos con acreditación internacional. 19. Número de convenios con instituciones de educación superior. 20. Porcentaje de cursos en línea. 21. Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero). 22. Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos. 23. Evaluación de los alumnos de su experiencia de aprendizaje. 24. Evaluación de los alumnos de las bibliotecas. 25. Evaluación de los alumnos de los laboratorios. 26. Ingresos por recursos internacionales. 27. Gastos en actividades de enseñanza. 28. Gastos en actividades de investigación. 29. Financiación captada por proyectos de investigación y desarrollo.
3	Elementos del modelo de DeLone y McLean que tienen una relación en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales.	1. Calidad de la información. 2. Calidad de los SI. 3. Calidad del Servicio de los SI. 4. Satisfacción del usuario de los SI. 5. Beneficios al usuario de los SI. 6. Éxito de los SI.
4	Elementos del modelo de DeLone y McLean que tienen una relación en la obtención de una acreditación institucional nacional e internacional.	1. Calidad de la información. 2. Calidad de los SI. 3. Calidad del Servicio de los SI. 4. Satisfacción del usuario de los SI. 5. Beneficios al usuario de los SI. 6. Éxito de los SI.

Fuente: Elaboración propia

#### **6.4. APORTACIONES A LA COMUNIDAD ACADÉMICA**

Las aportaciones concretas a la comunidad académica de esta Tesis Doctoral son las siguientes:

- Realiza contribuciones a los estudios existentes identificando los FCE y barreras para la implementación de sistemas ERP desde el punto de vista de los expertos que han participado en proyectos de implementaciones en universidades de Latinoamérica.
- Aporta a la literatura existente nuevos FCE que son: procesos críticos bien definidos y estandarizados (que puedan modelarse dentro del ERP) y toma de decisiones eficiente. Además de que el equipo de implementación debe estar 100% enfocado en el proyecto para que sea exitoso.
- Utilización de un modelo de análisis y valoración de la contribución de los SI y estándares de calidad al lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales o en la obtención de una acreditación institucional.
- Identificación de los indicadores de gestión y los elementos de éxito de un SI en el lugar que ocupan las universidades en los rankings internacionales o la obtención de una acreditación institucional nacional y/o internacional.

#### **6.5. APORTACIONES A LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

Las aportaciones concretas a la comunidad de educación superior de esta Tesis Doctoral son las siguientes:

- Se facilita a las universidades y principales gestores un entendimiento acerca de los factores que deben de considerar en la implementación de SI participando y facilitando que las condiciones enumeradas en esta investigación se lleven a cabo para que los proyectos sean exitosos.
- Se presentan las principales características de las universidades en Latinoamérica para que los académicos y profesionales que no conocen estas instituciones tengan un entendimiento del contexto, problemática y particularidades de estas organizaciones complejas.

- Se identifican los SI que efectivamente tienen un impacto en el lugar que ocupa una universidad en un ranking internacional o apoyan la obtención de una acreditación institucional nacional y/o internacional, para que los gestores de las universidades definan en cuáles invertir para apoyar el logro de sus objetivos estratégicos.
- Se señalan los estándares de calidad que las universidades en Latinoamérica han implementado y que han tenido un efecto positivo en el lugar que ocupan en un ranking internacional o en la obtención de una acreditación institucional nacional y/o internacional.
- Se analizan los indicadores de gestión, identificando aquellos que las universidades han implementado en América Latina y que han contribuido a que estén en un ranking internacional o a obtener una acreditación institucional nacional y/o internacional.
- Se identifica que la implementación de los elementos de evaluación del éxito en la implementación de SI del modelo de DeLone y McLean puede ser utilizado por las universidades dado que contribuyen a que estas instituciones puedan estar en un ranking internacional y obtener una acreditación institucional nacional y/o internacional.
- En general estos hallazgos son interesantes para los gestores de las universidades y profesionales que trabajan en este sector, ya que les permite aprender sobre las características de los proyectos de TI y SI en las universidades, además de que se identifican los SI, estándares de calidad e indicadores de gestión que pueden implementarse para apoyar a las universidades en unos de sus principales objetivos estratégicos que les apoyan en su competitividad internacional y calidad, como son la aparición en rankings internacionales y obtención de acreditaciones institucionales.

## 6.6. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Es importante resaltar algunas de las premisas bajo las cuales se obtuvieron los resultados de esta investigación:

- En primer lugar, esta investigación se llevó a cabo en universidades de Latinoamérica cuyo idioma principal es el español. Como se pudo apreciar a lo largo de la Tesis Doctoral, esta región tiene desafíos y características únicas, por lo que los resultados deben extrapolarse con cautela.

- En segundo lugar, Latinoamérica tiene un retraso en términos de TI con respecto a países del primer mundo, lo que puede influir en el grado de sofisticación de los SI, estándares de calidad e indicadores de gestión que las universidades utilizan actualmente, aunado a que no todas cuentan con los recursos económicos para poder adquirirlos e implementarlos.
- En tercer lugar, se debe tener en cuenta que se ha tomado una imagen transversal del periodo concreto analizado del uso de las TI, SI, estándares de calidad e indicadores de gestión.

El trabajo llevado a cabo en el marco de la integración de las TI en las IES y su contribución a la generación de valor se encuentra en una fase temprana y las aportaciones de esta Tesis Doctoral sugieren atractivas líneas de investigación. Algunas observaciones que podrían ser interesantes para investigaciones futuras son:

- Estudio de los FCE considerando una muestra mayor de universidades, en distintos ámbitos geográficos o bien enfocándolo en un país en particular, con el fin de poder generalizar los resultados en el sector de educación superior o realizar análisis en profundidad un país determinado.
- Aplicación del estudio por tipo de universidad, privada o pública, dado que por la naturaleza de sus recursos y las diferencias significativas en su operación, pueden obtenerse resultados interesantes y significativos.
- Ampliar el estudio a otros o nuevos SI no incluidos en esta investigación.
- Ampliar el estudio a nuevos rankings internacionales que están surgiendo de manera regional.
- Profundizar el estudio con la consideración de nuevas variables.

Esta Tesis Doctoral ofrece bases para que se lleven a cabo nuevas investigaciones de TI y SI dentro del ambiente de educación superior, cuya transcendencia impacta en la mejora, desempeño y competitividad de las universidades internacionalmente.



## **BIBLIOGRAFÍA**

---



## Bibliografía

Abugabah, A. and Sanzogni, L. (2010). Enterprise Resource Planning (ERP) system in higher education: A literature review and implications. *International Journal of Human and Social Sciences*, vol. 5(6), 395-399.

Aghion, P., Dewatripont, M., Hoxby, C., Sapir, A. and Mas-Colell, A. (2007). Why reform Europe's universities? *Bruegel Policy Brief*, vol. 4, 1–8.

Ainin, S., Bahri, S. and Ahmad, A. (2012). Evaluating portal performance: A study of the National Higher Education Fund Corporation portal. *Telematics and Informatics*, vol. 29 (3), 314–323. <http://doi.org/10.1016/j.tele.2011.11.004>.

Aldayel, A. I., Aldayel, M. S. and Al-Mudimigh, A. S. (2011). The critical success factors of ERP implementation in higher education in Saudi Arabia: a case study. *Journal of Information Technology and Economic Development*, vol. 2 (2), 1.

Alden, J. (2013). Accommodating mobile learning in college programs. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol. 17 (1), 109-122.

Allen, D., Kern, T. and Havenhand, M. (2002). ERP critical success factors: an exploration of the contextual factors in public sector institutions. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, (pp. 3062–3071). IEEE. <http://doi.org/10.1109/HICSS.2002.994295>.

Altbach, P. G. (1998). *Comparative higher education: Knowledge, the university, and development*. Greenwich Publishing Group.

Altbach, P. G. and Balán, J. (2007). *World class worldwide: Transforming research universities in Asia and Latin America*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Altbach, P. G. and Knight, J. (2007). The internationalization of higher education: Motivations and realities. *Journal of Studies in International Education*, vol. 11(3), 290–305. <http://doi.org/10.1177/1028315307303542>.

Altbach, P. G., Reisberg, L. and Rumbley, L. E. (2009). Trends in global higher education: Tracking an academic revolution. *Report prepared for the UNESCO 2009 World Conference on Higher Education*, UNESCO Publishing, París.

Alvarado-Tovar, P. E. (2010). La relevancia de los rankings mundiales universitarios en países con grandes sistemas de educación superior, en el contexto de la globalización. *Diálogos sobre Educación*, vol. 1 (1), 1–14.

Al-Zaidiyeen, N., Mei, L. and Fook, F. (2008). In-service teachers' attitudes towards the use of information and communication technology in teaching practice: the case of Jordan. *Proceeding of Paper presented at the 2nd International Malaysian Educational Technology Convention*, Kuantan Malaysia.

- Alzamil, O. A. (2003). *High school social studies teachers' attitudes and usage of instructional technology in Saudi Arabia*. Unpublished doctoral dissertation, University of Arkansas.
- Anniccharico, E., Díaz-Barrios, J. y Primera, N. (2003). Los sistemas de información en la gerencia universitaria. *Revista de Ciencias Sociales*, vol. 9 (1), 87 – 101.
- Aponte, C. (2007). *Propuesta de indicadores de evaluación de la función de proyección social / extensión universitaria / interacción en la educación superior*. Documento de trabajo ASCU N, Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://dars.pucp.edu.pe/2011/publicaciones\\_documentos/Propuesta\\_e\\_Indicadores\\_de\\_Evaluacion\\_de\\_la\\_Func\\_Social.pdf](http://dars.pucp.edu.pe/2011/publicaciones_documentos/Propuesta_e_Indicadores_de_Evaluacion_de_la_Func_Social.pdf). [Consulta: Noviembre 2016].
- Ariyachandra, T. R. and Frolick, M. (2008). Critical success factors in business performance management - striving for success. *Information Systems Management*, vol. 25 (2), 113-120.
- Arjomandi, M., Kestell, C. and Grimshaw, P. (2009). An EFQM excellence model for higher education quality assessment. In *20th Annual Conference for the Australasian Association for Engineering Education, 6-9 December 2009: Engineering the Curriculum* (p. 1015). Engineers Australia.
- Arocena, R. and Sutz, J. (2005). Latin American universities: From an original revolution to an uncertain transition. *Higher Education*, vol. 50 (4), 573-592. <http://doi.org/10.1007/s10734-004-6367-8>.
- ARWU (2015). *Academic Ranking of World Universities*. Recuperado de <http://www.webometrics.info/en>. [Consulta: Octubre 2015].
- Ashworth, A. and Harvey, R.C. (1994). *Assessing quality in further and higher education (vol.24)*. Jessica Kingsley Pub.
- Atkinson, A. A., Balakrishnan, R., Booth, P. and Cote, J. M. (1997). New directions in management accounting research. *Journal of Management Accounting Research*, vol.9, 79.
- Avlonitis, G.J. and Panagopoulos, N.G. (2005). Antecedents and consequences of CRM technology acceptance in the sales force. *Industrial Marketing Management*, vol. 34 (4), 355-368.
- Azizi Ismail, N., Haslinda Raja Mohd Ali, R., Mat Saat, R. and Mohamad Hsbollah, H. (2007). Strategic information systems planning in Malaysian public universities. *Campus-Wide Information Systems*, vol. 24 (5), 331–341. <http://doi.org/10.1108/10650740710835751>.
- Azusa Pacific University (2012). *Azusa Pacific University KPIs*. Recuperado de <http://www.apu.edu/oira/kpi/> [Consulta: Julio 2012].
- Balán, J. (2012). Research universities in Latin America: the challenges of growth and institutional diversity. *Social Research: An International Quarterly*, vol. 79 (3), 741-770.
- Barsky, O. (2012). Acerca de los rankings internacionales de las universidades y su repercusión en Argentina. *Debate Universitario*, vol. 1 (1), 30–78.

- Bello, L., Vázquez R. y Trespacios, J.A. (1996). *Investigación de mercados y estrategia de Marketing*. Madrid: Editorial Cívitas.
- Berking, P. and Gallagher, S. (2011). Choosing a learning management system. *Advanced Distributed Learning (ADL) Co-Laboratories*, (2, 4).
- Bernroider, E.W. (2008). IT governance for enterprise resource planning supported by the DeLone-McLean model of information systems success. *Information & Management*, vol. 45 (5), 257-269.
- Berry, C. and Taylor, J. (2014). Internationalisation in higher education in Latin America: policies and practice in Colombia and Mexico. *Higher Education*, vol. 67(5), 585–601. <http://doi.org/10.1007/s10734-013-9667-z>.
- Bhattacharjya, J. and Chang, V. (2007). Evolving IT governance practices for aligning IT with business - A case study in an Australian institution of higher education. *Journal of Information Science and Technology*, vol. 4 (1), 25–46.
- Biddle, S. (2002). *Internationalization: Rhetoric or reality?* (Vol. 56). New York, NY: American Council of Learned Societies.
- Bingi, P., Sharma, M.K and Godla, J. K. (1999). Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, vol.16 (3), 7 – 14.
- Blanco-Ramírez, G. (2015). International accreditation as global position taking: an empirical exploration of U.S. accreditation in Mexico. *Higher Education*, vol. 69 (3), 361–374. <http://doi.org/10.1007/s10734-014-9780-7>.
- Blanco-Ramírez, G. and Berger, J.B. (2014). Rankings, accreditation, and the international quest for quality: Organizing an approach to value in higher education. *Quality Assurance in Education*, vol. 22(1), 88–104. <http://doi.org/10.1108/QAE-07-2013-0031>.
- Boele, E.B., Burgler, H. and Kuiper, H. (2008). Using EFQM in higher education: Ten years of experience with programme auditing at Hanzehogeschool Groningen. *Beiträge zur HOCHSCHULFORSCHUNG*, 94.
- Bokhari, R. H. (2005). The relationship between system usage and user satisfaction: a meta-analysis. *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 18 (2), 211–234.
- Bologa, A., Muntean, M., Sabau, G. and Scorta, I. (2009). Higher education ERPs: implementation factors and their interdependencies. *Wseas Transactions on Computers*, vol. 8 (4), 651–660.
- Bonaccorsi, A. and Daraio, C. (2007). Universities as strategic knowledge creators: some preliminary evidence. Universities and strategic knowledge creation. *Specialization and performance in Europe*, 31-81.
- Boynton, A.C. and Zmud, R. W. (1984). An assessment of critical success factors. *Sloan Management Review*, vol. 25 (4), 17 – 27.

Bozzelli, T. (2009). Will the public sector cloud deliver value? Powering the cloud infrastructure. CISCO.

Bratti, M., McKnigh, A., Naylor, R., and Smith, J. (2004). Higher education outcomes, graduate employment and university performance indicators. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, vol. 167 (3), 475-496.

Calderón-Amaya, J. L., Rodríguez-Monroy, C., Chaparro-Peláez, J. J. y Kira, D. (2012). Retos de la gerencia de TI para construir sistemas de información exitosos : Aportes claves del usuario final. *In Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference* (p. 8), Panamá City, Panamá.

Calvo-Mora, A., Leal, A. and Roldán, J. L. (2006). Using enablers of the EFQM model to manage institutions of higher education. *Quality Assurance in Education*, vol. 14 (2), 99–122. <http://doi.org/10.1108/09684880610662006>.

Cave, M. (1997). *The use of performance indicators in higher education: The challenge of the quality movement*. Jessica Kingsley Publishers.

Cazorla-Suárez, L. (2010). *Estudio de la metodología de gestión de proyectos PRINCE2* (Tesis de Titulación). Recuperada de <http://www.lcc.uma.es/~guzman/prince2/PRINCE2.pdf>.

Chae, B. and Poole, M. S. (2005). Enterprise system development in higher education. *Journal of Cases on Information Technology*, vol. 7 (2), 82–101. <http://doi.org/10.4018/jcit.2005040106>.

Chang, C. L. (2008). *Faculty perceptions and utilization of a Learning Management System in higher education*. ProQuest.

Chrissis, M. B., Konrad, M. and Shrum, S. (2003). *CMMI guidelines for process integration and product improvement*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.; Boston.

Chuang, C. (2016). The critical success factor for ERP implementation in Higher Education. *In Proceedings of 21st International Academic Conference Miami*. International Institute of Social and Economic Sciences. <http://doi.org/10.20472/IAC.2016.021.010>.

Cliffe, S. (1999). ERP implementation. *Harvard Business Review*, vol.77, 16–17.

CNA (2012). *Guía de formularios para la Acreditación*. Recuperado de <http://www.cnachile.cl>. [Consulta: Noviembre 2012].

Colakovic-Sarajlija, L. and Brkan-Vejzovic, A. (2015). Reference set of performance indicators of higher education institutions -case of the federation of Bosnia and Herzegovina. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, 305.

Commission of the European Communities (2006). *Communication from the Commission – Delivering on the modernisation agenda for universities: education, research and innovation*. Brussels; Commission of the European Communities.

- CONEAU (2016). *Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria. “Criterios y procedimientos para la evaluación externa”*. Recuperado de [http://www.coneau.gov.ar/archivos/EvaluacionInstitucional\\_int\\_baja.pdf](http://www.coneau.gov.ar/archivos/EvaluacionInstitucional_int_baja.pdf) [Consulta: Noviembre 2016].
- Consejo de Universidades (1999). *Indicadores en la Universidad: Información y decisiones*. Madrid: MEC.
- Cots, S. and Casadesús, M. (2013). Implementing ISO 20000: proposals from learned lessons. *TMQ-Techniques, Methodologies and Quality*, vol.4, 12–31.
- CRUE (2013). *UNIVERSITIC 2013: situación actual de las TIC en el sistema universitario español*; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General de Universidades; Madrid, España.
- Cuenin, S. (1986). International study of the development of performance indicator in higher education. In *IMHE Project Special Topic Workshop. Documento OECD*.
- Cuño-Bonito, J. (2016). The Latin American university at the crossroads: threats, challenges, and solutions. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, vol. 18 (26), 241–277. <http://doi.org/10.19053/01227238.4374>.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, vol. 76 (4), 121–131.
- Davis, B., Carmean, C. and Wagner, E. D. (2009). *The evolution of the LMS: from management to learning-deep analysis of trends shaping the future of eLearning*. Santa Rosa, CA: eLearningGuild Research.
- Debreceeny, R.S. (2006). Re-engineering IT internal controls: applying capability maturity models to the evaluation of IT controls. In *System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences* (vol. 8, pp. 196c-196c). IEEE.
- DeLone, W. H. and McLean, E.R. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, vol. 3 (1), 60-95.
- DeLone, W. H. and McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, vol. 19 (4), 9–30.
- Díaz, M. (1999). *La evaluación de la enseñanza. Propuesta de indicadores para las titulaciones*. Consejo de Universidades (Ed.). *Indicadores en la Universidad: Información y decisiones* (pp. 413– 430). Madrid: MEC.
- Dill, D. D. and Soo, M. (2005). Academic quality, league tables, and public policy: A cross-national analysis of university ranking systems. *Higher Education*, vol. 49 (4), 495-533. <http://doi.org/10.1007/s10734-004-1746-8>.

- Dobre, I. (2015). Learning management systems for higher education - an overview of available options for higher education organizations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 180, 313-320. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.122>.
- Docampo, D. (2008). Rankings internacionales y calidad de los sistemas universitarios. *Revista de Educación*, número extraordinario, 149–176.
- Donoso, P. and Crittenden, V. L. (2008). Strategic management in Latin America. *Journal of Business Research*, vol. 61 (6), 587–589. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.06.032>.
- Douglas, J.D. and Kerckhoff, A.C. (1995). The challenge of developing new educational indicators. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, vol. 17 (1), 113–131.
- Dounos, P. and Bohoris, G. A. (2013). Exploring the interconnection of known TQM process improvement initiatives in higher education with key CMMI concepts. *In the 10th QMOD Conference*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Duderstadt, J., Atkins, E. and Van Houwelling, D. (2002). *Higher education in the digital age: technology issue and strategies for American colleges and universities*. Greenwood Publishing Group.
- ECLAC (2014). *Economic Commission for Latin America and Caribbean. "Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean"*. Recuperado de <http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/6/49716/P49716.xml&xsl=/prensa/tpl-i/p6f.xsl&base=/prensa/tpl-i/top-bottom.xsl> [Consulta: Mayo 2014].
- EDUCAUSE (2012). *EDUCAUSE Coredata*. Recuperado de <http://www.educause.edu/coredata>. [Consulta: Julio 2012].
- Edutechnica (2014). *LMSs by the Numbers – Spring 2014 Updates*. Recuperado de <http://edutechnica.com/2014/05/26/lms-by-the-numbers-spring-2014-updates/> [Consulta: Noviembre 2015].
- Ellucian (2017). *Sistemas de Información Estudiantil*. Recuperado de <http://www.ellucian.com/es/Software/Sistemas-de-Informacion-Estudiantil/> [Consulta: Febrero 2017].
- Eom, S. B. (2012). Effects of LMS, self-efficacy, and self-regulated learning on LMS effectiveness in business education. *Journal of International Education in Business*, vol. 5 (2), 129–144. <http://doi.org/10.1108/18363261211281744>.
- Erkkilä, T. (2014). Global university rankings, transnational policy discourse and higher education in Europe. *European Journal of Education*, vol. 49 (1), 91–101. <http://doi.org/10.1111/ejed.12063>.
- Espinoza, Ó. and González, E.L. (2013). Accreditation in higher education in Chile: results and consequences. *Quality Assurance in Education*, vol. 21 (1), 20–38. <http://doi.org/10.1108/09684881311293043>.

- Fernández, A., Morales, M., Rodríguez, C. and Salmerón, A. (2011). A system for relevance analysis of performance indicators in higher education using Bayesian networks. *Knowledge and Information Systems*, vol. 27 (3), 327–344. <http://doi.org/10.1007/s10115-010-0297-9>.
- Fernández-Lamarra, N. (2003). Higher education, quality evaluation and accreditation in Latin America and MERCOSUR. *European Journal of Education*, vol. 38 (3), 253–269. <http://doi.org/10.1111/1467-3435.00145>.
- Fernández-Lamarra, N. R. y Pérez-Centeno, C. G. (2016). La educación superior latinoamericana en el inicio del nuevo siglo. Situación, principales problemas y perspectivas futuras. *Revista Española de Educación Comparada*, vol. 27, 123 - 148. <http://doi.org/10.5944/reec.27.2016.15044>.
- Fernández-Martínez, A. and Llorens-Largo, F. (2009). An IT governance framework for universities in Spain. In *Proceedings of the EUNIS 2009 Conference*, University of Santiago de Compostela.
- Fernández-Martínez, A. y Llorens-Largo, F. (2013). *UNIVERSITIC Latinoamérica 2013 descripción y gestión de las TI en las universidades latinoamericanas*; Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Fernández-Martínez, A. y Llorens-Largo, F. (2014). *UNIVERSITIC Latinoamérica 2014 descripción y gestión de las TI en las universidades latinoamericanas*; Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPPSS*. London: SAGE Publications Ltd.
- FIMPES (2009). *Manual para la aplicación del sistema de acreditación. Estatutos de la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A.C.* Aprobados y promulgados por la Asamblea General Extraordinaria de abril 30, 2004, celebrada en la ciudad de Monterrey, N.L.
- Fisher, M. D. (2006). *Staff perceptions of an enterprise resource planning system implementation: a case study of three Australian universities*. Faculty of Arts, Humanities and Education, Central Queensland University.
- Fitzgerald, B. and Murphy, C. (1994). Introducing executive information systems into organizations: separating fact from fallacy. *Journal of Information Technology*, vol. 9 (4), 288-296.
- Forsstrom, J. and Ham, G. (2007). An Integrated Digital Campus Delivers ROI and VOI. *Educause Quarterly*, vol. 30 (1), 49.
- Frantz, P. S., Southerland, A. R. and Johnson, J.T. (2002). ERP software implementation best practices. *EDUCAUSE Quarterly*, vol. 25 (4), 38 – 45.
- Frazier, L. R. (2000). An admissions process transformed with technology: WSU's new system takes the frustration out of matriculation. *EDUCAUSE Quarterly*, vol. 23 (3), 32–38.

- Freeze, R. D., Alshare, K., Lane, P. L. and Wen, H. J. (2010). IS success model in e-learning context based on students' perceptions. *Journal of Information Systems Education*, vol. 21 (2), 173.
- García-Aracil, A. and Palomares-Montero, D. (2010). Examining benchmark indicator systems for the evaluation of higher education institutions. *Higher Education*, vol. 60 (2), 217–234. <http://doi.org/10.1007/s10734-009-9296-8>.
- García-Aracil, A. and Villarreal, E. (2008). Some indicators to measure regional impact of entrepreneurial universities. *Research Policy (forthcoming)*.
- García-Aracil, A., Gutiérrez-Gracia, A. and Pérez-Marín, M. (2006). Analysis of the evaluation process of the research performance: An empirical case. *Scientometrics*, vol. 67 (2), 213–230.
- Ghuman, K. and Chaudhary, S. (2012). Incorporation of ERP in educational institutions: an empirical study. In *International Conference on Technology and Business Management* (pp.318-324).
- Giada, A., Giovanni, B. and Vincenza, C. (2014). A new indicator for higher education student performance. *Higher Education*, vol. 68 (5), 653–668. <http://doi.org/10.1007/s10734-014-9737-x>.
- Gidumal, J. B. (2002). *Planes de sistemas y tecnologías de la Información y las comunicaciones en las universidades como medio de aprovechamiento del conocimiento: aplicación al caso de la ULPGC*. Tesis Doctoral, 470. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de <http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/1843/1/783.pdf>.
- Goel, M. S., Kiran, R. and Garg, D. (2011). Impact of cloud computing on ERP implementations in higher education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 2 (6), 146–148.
- Gonzales, R., Wareham, J. and Serida, J. (2015). Measuring the impact of Data Warehouse and business intelligence on enterprise performance in Peru: a developing country. *Journal of Global Information Technology Management*, vol. 18 (3), 162–187. <http://doi.org/10.1080/1097198X.2015.1070616>.
- González, L. E. (2005). *El impacto del proceso de evaluación y acreditación en las universidades de América Latina*. CINDA - IESALC/UNESCO, 1–20.
- Goyal, N. and Goyal, D. (2012). Cloud Computing in Educational Research. *International Journal of Recent Engineering Research and Development (IJRERD)*, vol. 1 (2), 1-5.
- Grajek, S. (2014). Higher education's top- ten strategic technologies for 2014. *EDUCAUSE Center for Analysis and Research*. 1- 34.
- Grant, G. B. and Anderson, G. (2002). *Customer relationship management: a vision for higher education. Web Portals and Higher Education: Technologies to Make IT personal*, Jossey-Bass Inc.

- Graves, W. (2005). Improving institutional performance. The necessary role of IT-enabled innovation. *EDUCAUSE Review*, vol.40 (6), 78.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C. (2013). *Análisis multivariante* (5ª Edición). Madrid: Prentice Hall.
- Hasan, L. (2013). Using university ranking systems to predict usability of university websites. *JISTEM- Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 10 (2), 235–250. <http://doi.org/10.4301/S1807-17752013000200003>.
- Hassanzadeh, A., Kanaani, F. and Elahi, S. (2012). A model for measuring e-learning systems success in universities. *Expert Systems with Applications*, vol. 39 (12), 10959- 10966.
- Hazelkorn, E. (2015). *Rankings and the reshaping of higher education: the battle for world-class excellence*. Springer.
- Hedley, C., Smith, A. and Whelan, J. (2002). Defining, collecting and using property performance indicators: the UK higher education sector experience. *Journal of Facilities Management*, vol. 1 (2), 177–187. <http://doi.org/10.1108/14725960310807926>.
- Heiskanen, A., Newman, M. and Similä, J. (2000). The social dynamics of software development. *Accounting, Management and Information Technologies*, vol.10 (1), 1-32.
- Holsapple, C. W. and Lee-Post, A. (2006). Defining, assessing, and promoting e-learning success: An information systems perspective. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, vol. 4 (1), 67–85.
- Hommel, W., Metzger, S. and Steinke, M. (2015). Information security risk management in higher education institutions: From Processes to Operationalization. *EUNIS Journal of Higher Education IT*.
- Humphrey, W.S. (1989). *Managing the Software Process*. USA: Addison Wesley.
- Hutchens, S. (1991). *Facing the ISO 9000 challenge*. New York: Compliance Engineering.
- Instituto Cervantes (2013). *El español: una lengua viva*. Recuperado de [http://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario\\_12/i\\_cervantes/p01.htm](http://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario_12/i_cervantes/p01.htm) [Consulta: Mayo 2013].
- ISACA (2016). *Val IT Framework for Business Technology Management*. Recuperado de <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Val-IT-IT-Value-Delivery-/Pages/Val-IT1.aspx> [Consulta: Agosto 2016].
- ISO 27000 (2016). *An Introduction to ISO 27001*. Recuperado de <http://www.27000.org/iso-27001.htm> [Consulta: Agosto 2016].
- IT Governance Institute (2006). *Valor para la empresa: Buen gobierno de las inversiones en TI el caso de negocio*. Recuperado de <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Val-IT-IT-Value-Delivery-/Documents/VAL-IT-Business-Case-SP.pdf> [Consulta: Noviembre 2012].

- Ivan, I., Vintila, B., Ciurea, C. and Doinea, M. (2009). The modern development cycle of citizen oriented applications. *Studies in Informatics and Control*, vol. 18 (3), 263-270.
- Jennex, M., Olfman, L., Panthawi, P. and Park, Y.T. (1998). An organizational memory information systems success model: an extension of DeLone and McLean's I/S success model. *Proceedings of the Thirty-First Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, Computer Society, Washington, DC, (pp. 157-65). IEEE.
- Jiang, J.J., Klein, G., Hwang, H.G., Huang, J. and Hung, S.Y. (2004). An exploration of the relationship between software development process maturity and project performance. *Information & Management*, vol. 41 (3), 279-288.
- Jöns, H. and Hoyler, M. (2013). Global geographies of higher education: The perspective of world university rankings. *Geoforum*, vol. 46, 45–59. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2012.12.014>.
- Jordan, T. E. (1989). *Measurement and evaluation in higher education: Issues and illustrations*. Bristol, PA: Tarlor & Francis.
- Kahveci, T. C., Uygun, Ö., Yurtsever, U. and İlyas, S. (2012). Quality assurance in higher education institutions using strategic information systems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 55, 161–167. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.490>.
- Kapur, D. and Crowley, M. (2008). Beyond the ABCs: higher education and developing countries. *Working Paper No. 139, Center for Global Development*, Washington D.C.
- Karakostas, B., Kardaras, D. and Papathanassiou, E. (2005). The state of CRM adoption by the financial services in the UK: an empirical investigation. *Information & Management*, vol. 42 (6), 853-863.
- Khther, R. A. and Othman, M. (2013). COBIT framework as a guideline of effective it governance in higher education: a review. *International Journal of Information Technology Convergence and Services (IJTCS)*, vol. 3 (1), 21–29. <http://doi.org/10.5121/ijitcs.2013.3102>.
- King, P. (2002). The promise and performance of enterprise systems for higher education. *EDUCAUSE Quarterly*, 1-7.
- Kinser, K. and Levy, D.C. (2007). For-profit higher education: United States tendencies, international echoes. In *International Handbook of Higher Education* (pp. 107-120). Springer Netherlands.
- Kissinger, J. (2013). The social and mobile learning experiences of students using mobile e-books. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol. 17 (1), 155-170.
- Klobas, J. E. and McGill, T. J. (2010). The role of involvement in learning management system success. *Journal of Computing in Higher Education*, vol. 22 (2), 114–134. <http://doi.org/10.1007/s12528-010-9032-5>.
- KPI Library (2016). *Discover the right KPIs*. Recuperado de <http://kpilibrary.com> [Consulta: Noviembre 2016].

- Lampercht, J. L. (1992). *ISO 9000, preparing for registration*. Dekker.
- Laudon, K.C. and Laudon, J.P. (2000). *Management information systems. Organization and technology in the networked enterprise*. Nueva Jersey, EE.UU. Prentice Hall International Editions.
- Laus, S. P. and Morosini, M. C. (2005). *Higher education in Latin America. The World Bank*. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7428> [Consulta: Noviembre 2016].
- Lee, C. C. and Lee, H. (2001). Factors affecting enterprise resource planning systems implementation in a higher education institution. *Issues in Information Systems*, vol. 2, 207–212.
- Lim, F.C. B. (2015). Transforming research universities in Asia and Latin America: world class worldwide. *Quality Assurance in Education*.
- Lin, H. F. and Lee, G. G. (2006). Determinants of success for online communities: an empirical study. *Behaviour & Information Technology*, vol. 25 (6), 479-488.
- Liu, N.C. and Cheng, Y. (2005). Academic ranking of world universities, *Higher Education in Europe*, vol. 30 (2), 127-136.
- Liu, N.C., Cheng, Y. and Liu, L. (2005). Academic ranking of world universities using scientometrics. A comment to the “fatal attraction”, *Scientometrics*, vol. 64 (1), 101-109.
- Madden, M., Lenhart, A., Duggan, M., Cortesi, S. and Gasser, U. (2013). *Teens and technology 2013*. Washington, DC: Pew Internet & American Life Project.
- Magal S. R. and Word, J. (2012). *Integrated business processes with ERP systems*. Hoboken, NJ: Wiley Publishing.
- MAGERIT (2016). *MAGERIT v.3: Metodología de análisis y gestión de riesgos de los sistemas de información*. Recuperado de [https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metodolog/pae\\_Magerit.html#.WA-rsYMrKQY](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Magerit.html#.WA-rsYMrKQY) [Consulta: Agosto 2016].
- Mahmood, M. A., Hall L. and Swanberg D. (2001). Factors affecting information technology usage: A meta-analysis of the empirical literature. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, vol. 11 (2), 107–130.
- Maldonado, M. (2009). Factors impacting the success of ERP implementations in small and medium enterprises: an empirical assessment from Latin America. *Phd in Management Sciences Program, ESADE Business School, Barcelona*.
- Marginson, S. (2012). Global university rankings: the strategic issues. *Encuentro internacional las universidades latinoamericanas ante los rankings internacionales. Impactos, alcances y límites*, 17-18.

- Marginson, S. and Van der Wende, M. (2007). To rank or to be ranked: the impact of global rankings in higher education. *Journal of Studies in International Education*, vol. 11 (3-4), 306–329. <http://doi.org/10.1177/1028315307303544>.
- Marqués-Graells, P. (2001). Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad. *Educar*, vol. 28, 83–98.
- Marr, B. (2007). Measuring and managing intangible value drivers. *Business Strategy Series*, vol. 8 (3), 172-178.
- Masrek, M.N. (2007). Measuring campus portal effectiveness and the contributing factors. *Campus-Wide Information Systems*, vol. 24 (5), 342–354.
- Masron, T. A., Ahmad, Z. and Rahim, N. B. (2012). Key performance indicators vs key intangible performance among academic staff: A case study of a public university in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 56, 494-503.
- McCrea, B. (2009). IT on demand: the pros and cons of cloud computing in higher education. *Campus Technology*.
- McCredie, J. and Updegrave D. (1999). Enterprise system implementations: Lessons from the trenches. *Cause/Effect*, vol. 22 (4), 9-16.
- McRobbie, M.A. and Palmer, J.G. (2001). Strategic and financial planning for information technology in higher education. *In Forum Strategy Series*, vol. 3, 127-40.
- Mehak, F., Masood, R., Ghazi, Y., Shibli, M. A. and Khan, S. (2014). Security aspects of Database-as-a-Service (DBaaS) in cloud computing. *In Cloud Computing* (pp. 297-324). Springer International Publishing.
- Mehlinger, L. (2006). *Indicators of successful enterprise technology implementations in higher education*. Doctorate Thesis. Business Morgan State University, Morgan State.
- Métrica (2016). *Metodologías y Guías “Métrica v.3*. Recuperado de [https://administracionelectronica.gob.es/pae\\_Home/pae\\_Documentacion/pae\\_Metrica\\_v3.html#.WCjtAS0rKQY](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html#.WCjtAS0rKQY) [Consulta: Agosto 2016].
- Mi Park Dahlgaard, S. (2003). The European excellence model—an “excellent” model for management control? *Asian Journal on Quality*, vol.4 (1), 92-115.
- Millot, B. (2014). Top universities or top higher education systems? *International Higher Education*, (75), 7-8.
- Millot, B. (2015). International rankings: universities vs. higher education systems. *International Journal of Educational Development*, vol. 40, 156-165. <http://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2014.10.004>.
- MINED (2015). *Comisión de acreditación de la calidad de la educación superior año 2009*. Ministerio de Educación República de El Salvador. Recuperado de [https://www.mined.gob.sv/cda/acreditacion\\_institucional.htm](https://www.mined.gob.sv/cda/acreditacion_institucional.htm). [Consulta: Octubre 2015].

- Ministerio de Educación de Colombia (2014). *Sistema Nacional de Indicadores Educativos para los niveles de Preescolar, Básica y Media en Colombia*. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-329021.html> [Consulta: Mayo 2014].
- Mircea, M. (2010). SOA, BPM and cloud computing: connected for innovation in higher education. *In Education and Management Technology (ICEMT) 2010 International Conference* (pp. 456-460). IEEE.
- Mircea, M. and Andreescu, A. (2011). Using cloud computing in higher education: a strategy to improve agility in the current financial crisis. *Communications of the IBIMA*, vol.1 (2), 1–15. <http://doi.org/10.5171/2011.875547>.
- MobiThinking (2014). *Four out of five global Internet users in 2014 will be a mobile user: eMarketer*. Recuperado de <http://mobithinking.com/blog/mobile-web-penetration>. [Consulta: Agosto 2014].
- Molla, A. and Licker, P.S. (2001). E-commerce systems success: an attempt to extend and specify the DeLone and McLean model of its success. *Journal of Electronic Commerce Research*, vol. 2 (4), 131-41.
- Montufar-Salcedo, C. E. (2015). ¿El QS World University ranking es un instrumento de clasificación académica válido para la política pública en América Latina? *Revista de Investigación Silogismo*, vol.1 (16), 144–149.
- Moore, J. C. and Shelton, K. (2013). Social and student engagement and support: The sloan-C quality scorecard for the administration of online programs. *Journal of Asynchronous Learning Network*, vol. 17 (1), 53–72.
- MSCHE (2015). *Middle States Commission on Higher Education*. Recuperado de <http://www.msche.org/?Nav1=About&Nav2=FAQ&Nav3=Question07>. [Consulta: Octubre 2015].
- Mtebe, J. S. and Raisamo, R. (2014). A model for assessing Learning Management System success in higher education in Sub-Saharan countries. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, vol. 61 (7), 1–17.
- Mullin, J., Adams, R.M. and Halliwell, J.E. (2000). *Science, technology and innovation in Chile*. International Development Research Center.
- Munro, M. C. and Wheeler, B. R. (1980). Planning, critical success factors, and management's information requirements. *MIS Quarterly*, vol. 4 (4), 27-38.
- Murakami, Y. and Blom, A. (2008). *Accessibility and affordability of tertiary education in Brazil, Colombia, Mexico and Peru within a global context*. Washington, DC, World Bank.
- Murias, P., de Miguel, J. C. and Rodríguez, D. (2008). A composite indicator for university quality assessment: the case of Spanish higher education system. *Social Indicators Research*, vol. 89 (1), 129–146. <http://doi.org/10.1007/s11205-007-9226-z>.

- Nelson, M.R. (2005). Breaking out the IT silo: the integration maturity model. *ECAR Research Bulletin, EDUCAUSE Center for Applied Research*, vol. 2005 (6), 1- 10.
- Nielsen, J. (2002). *Critical success factors for implementing an ERP system in a university environment: A case study from the Australian HES*. Bachelor Project, Griffith University.
- Nugroho, H. and Surendro, K. (2013). Proposed model of vocational university governance and measurement model by utilizing the ISO 38500 framework and COBIT 5 enabler. In *ICT for Smart Society (ICISS), 2013: "Think Ecosystem Act Convergence"*, ICISS 2013, International Conference on (pp. 1-5). IEEE. <http://doi.org/10.1109/ICTSS.2013.6588069>.
- Nugroho, H. E. R. U. (2014). Conceptual model of IT governance for higher education based on COBIT 5 Framework. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, vol. 60 (2), 216–221.
- O’Connell, C. (2013). Research discourses surrounding global university rankings: Exploring the relationship with policy and practice recommendations. *Higher Education*, vol. 65 (6), 709–723. <http://doi.org/10.1007/s10734-012-9572-x>.
- Oakland, J.S. (2014). *Total quality management and operational excellence: text with cases*. Routledge.
- OCDE (2004). *Education at a Glance*. OCDE Indicators. París; OCDE.
- OCU (2017). *Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) – Universitas XXI – Investigación*. Recuperado de <http://portal.ocu.es/portal/page/portal/inicio/solucion/investigacion> [Consulta: Febrero 2017].
- Olugbara, O. O., Kalema, B.M. and Kekwaletswe, R. M. (2014). Identifying critical success factors: the case of ERP systems in higher education. *The African Journal of Information Systems*, vol. 6 (3), 68–70.
- Oracle (2017). *Oracle PeopleSoft Applications*. Recuperado de <http://www.oracle.com/us/products/applications/peoplesoft-enterprise/overview/index.html> [Consulta: Febrero 2017].
- Ozkan, S. and Koseler, R. (2009). Multi-dimensional students’ evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation. *Computers & Education*, vol. 53 (4), 1285-1296.
- Palomares-Montero, D., García-Aracil, A. and Castro-Martínez, E. (2008). Evaluación de las instituciones de educación superior: revisión bibliográfica de sistema de indicadores. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 31 (2), 205–229.
- Parmenter, D. (2007). *Key performance indicators: Developing, implementing, and using winning KPIs*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Pennock, L. and Bunt, R. (2005). Whose system is it, anyway? Partnering with faculty in administrative system projects. *EDUCAUSE Quarterly*, vol. 28 (2), 24–31.

- Petersen, R. J. (2012). Policy dimensions of analytics in higher education. *Educause Review*, vol. 47 (4), 44–46.
- Petter, S., DeLone, W. and McLean, E. (2008). Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems*, vol. 17 (3), 236–263. <http://doi.org/10.1057/ejis.2008.15>.
- Pircher, R and Pausits, A. (2011). Information and knowledge management at higher education institutions. *Management Information Systems*, vol. 6 (2), 8–16.
- Píriz, S. (ed.) (2015). *UNIVERSITIC 2015. Análisis de las TIC en las universidades españolas; Madrid, Editorial: Crue Universidades Españolas*.
- PMBOK (2015). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (Fifth ed.); Pennsylvania:Project Management Institute.
- Pocatilu, P., Alecu, F. and Vetrici, M. (2009). Using cloud computing for e-learning systems. *In Proceedings of the 8th WSEAS international conference on Data networks, communications, computers* (pp. 54-59). World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS).
- Pollock, N. and Cornford, J. (2004). ERP systems and the university as a “unique” organization. *Information Technology & People*, vol. 17 (1), 31-52.
- Poon, P. and Wagner, C. (2001). Critical success factors revisited: success and failure cases of information systems for senior executives. *Decision Support Systems*, vol. 30 (4), 393–418. [http://doi.org/10.1016/S0167-9236\(00\)00069-5](http://doi.org/10.1016/S0167-9236(00)00069-5).
- Powel, W. D. and Barry, J. (2005). An ERP post-Implementation review: planning for the future by looking back. *EDUCAUSE Quarterly*, vol.28 (3), 40-46.
- QS World (2015). *QS World University Rankings 2015/16*. Recuperado de <http://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>. [Consulta: Octubre 2015].
- QS World (2016). *QS Top Universities*. Recuperado de <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2016>. [Consulta: Noviembre 2016].
- Quintero, J. M. M., Pedroche, E.G., Ramos, M. y de la Garza, I. (2009). Influencia de los factores de implementación en la calidad de los sistemas de información para la satisfacción del usuario. *Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 6 (1), 25–44.
- Rabaa'i, A. A. (2009). Identifying critical success factors of ERP Systems at the higher education sector. *In ISIICT 2009: Third International Symposium on Innovation in Information & Communication Technology*, December, 2009 (pp. 15-17). Philadelphia University, Amman, Jordan.
- Rabaa'i, A. A., Bandara, W. and Gable, G. G. (2009). ERP systems in the higher education sector: a descriptive case study. *In Proceedings of the 20th Australasian Conference on Information Systems* (pp. 45-470).

- Rabaa'i, A. A., Bandara, W. and Gable, G. G. (2010). Enterprise systems in universities: a teaching case. *Preceding of the Sixteenth Americas Conference on Information Systems (AMCIS), Lima, Peru* (pp. 1-13).
- Ram, J. and Corkindale, D. (2014). How “critical” are the critical success factors (key success factors)? Examining the role of key success factors for ERP. *Business Process Management Journal*, vol. 20 (1), 151 – 174.
- Ramírez, T. y Parra G. A. (2012). La acreditación superior colombiana: balance y perspectivas. *Plumilla Educativa*, vol.10, 28-43.
- Reavill, L. R. P. (1997). Quality assessment and the stakeholder model of higher education. *Total Quality Management*, vol. 8 (2-3), 246–252.
- Reichgelt, H. and Gayle, Y. (2007). Accountability and accreditation: putting information systems accreditation into perspective. *Communications of the Association for Information Systems* vol. 20 (1), 27.
- Rico, D. F. (2012). *ERP in higher education*. Recuperado de <http://davidfrico.com/rico04f.pdf> [Consulta: Febrero 2012].
- Rincón, R.D. (2012). Los indicadores de gestión organizacional: una guía para su definición. *Revista Universidad EAFIT*, vol. 34 (111), 43-59.
- Rodríguez-Ponce, E., Fleet, N. and Delgado, M. (2009). La acreditación en la generación de información sobre la calidad de la educación superior. *Calidad en la Educación*, vol. 31, 212–230.
- Rodríguez-Ponce, E., Fleet, N., Pedraja-Rejas, L. y Rodríguez-Ponce, J. (2012). Efecto de la calidad de la información sobre la acreditación institucional: un estudio exploratorio en universidades chilenas. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 20 (3), 368–375. <http://doi.org/10.4067/S0718-33052012000300011>.
- Roldán, J.L. and Leal, A. (2003). A validation test of an adaptation of the DeLone and McLean’s model in the Spanish EIS field. *Critical reflections on information systems: a systemic approach*, 66-84.
- Rovai, R. L. (2013). Metodologias inovadoras para gestão de projetos: modelo referencial para implantação da Itilv3 através da metodologia prince2: estudo de caso. *Revista de Gestão E Projetos*, vol. 4 (2), 252–270. <http://doi.org/10.5585/gep.v4i2.143>.
- Rowley, D.J. (1997). *Strategic change in colleges and universities: planning to survive and prosper*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc.
- Sabherwal R., Jeyaraj A. and Chowa C. (2006). Information systems success: individual and organizational determinants. *Management Science*, vol. 52 (12), 1849–1864.
- SACES (2012). *Sistema de Información para el Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior*. Recuperado de <http://www.cna.gov.co> [Consulta: Noviembre 2012].

- SACS (2012). *Southeast Association of Colleges and Schools. The Principles of Accreditation: Foundation for Quality Enhancement*. Recuperado de <http://www.sacscoc.com>. [Consulta: Noviembre 2012].
- SACS (2015). *Southern Association of Colleges and Schools Commission on Colleges y COC Member and Candidate List*. Recuperado de <http://www.sacscoc.org/pdf/webmemlist.pdf>. [Consulta: Octubre 2015].
- Saleh, M. S. and Alfantookh, A. (2011). A new comprehensive framework for enterprise information security risk management. *Applied Computing and Informatics*, vol. 9 (2), 107–118. <http://doi.org/10.1016/j.aci.2011.05.002>.
- SAP (2017). *Higher Education and Research Solutions*. Recuperado de <http://www.sap.com/solution/industry/higher-education-research.html> [Consulta: Febrero 2017].
- Sallé, M. (2004). IT service management and IT governance: review, comparative analysis and their impact on utility computing. *Hewlett-Packard Company*, 8-17.
- Sarabia-Sánchez, F. J. (1999). *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*; Madrid: Ed. Pirámide.
- Scimago (2015). *Scimago Institutions Rankings*. Recuperado de <http://www.scimagoir.com/> [Consulta: Agosto 2016].
- Seddon, P. B. (1997). A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success. *Information Systems Research*, vol. 8 (3), 240-253.
- Seddon, P.B., Calvert, C. and Yang, S. (2010). A multi-project model of key factors affecting organizational benefits from enterprise systems. *MIS Quarterly*, vol. 34 (2), 305-328.
- Sedera, D. and Gable, G. (2004). A factor and structural equation analysis of the enterprise systems success measurement model. In *Proceedings of the Twenty-Fifth International Conference on Information Systems* (pp. 449-464), Association for Information Systems, Washington, DC, USA.
- Seeman, E. D. and O'Hara, M. (2006). Customer relationship management in higher education: Using information systems to improve the student-school relationship. *Campus-Wide Information Systems*, vol. 23 (1), 24–34. <http://doi.org/10.1108/10650740610639714>.
- Segrera, F.L. (2010). Trends and innovations in higher education reform: worldwide, Latin America and the Caribbean. *Center for Studies in Higher Education*.
- SEI-Software Engineering Institute (2006). CMMI (Capability Maturity Model Integrated) for Development, version 1.2, Staged Representation.
- Seo, G. (2013). *Challenges in implementing enterprise resource planning (ERP) system in large organizations: similarities and differences between corporate and university environment*. (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

- Serdar, A. M. (2010). Performance management and key performance indicators for higher education institutions in Serbia. *Perspectives of Innovations, Economics and Business*, vol. 6 (3), 116. <http://dx.doi.org/10.15208/pieb.2010.95>.
- Shanghai Jiao Tong University (2016). *Academic Ranking of World Universities 2016*. Recuperado de <http://www.shanghairanking.com/ARWU2016.html> [Consulta: Noviembre 2016].
- Shoham, S. and Perry, M. (2009). Knowledge management as a mechanism for technological and organizational change management in Israeli universities. *Higher Education*, vol. 57 (2), 227–246. <http://doi.org/10.1007/s10734-008-9148-y>.
- SINEACE (2016). *Sistema nacional de evaluación, acreditación y certificación de la calidad educativa*. Recuperado de <https://www.sineace.gob.pe/acreditacion/institutos-y-escuelas-de-educacion-superior/>. [Consulta: Octubre 2016].
- SIR Mundial (2016). *Scimago Institutions Rankings*. Recuperado de <http://www.scimagoir.com/rankings.php?sector=Higher%20educ.&country=all>. [Consulta: Noviembre 2016].
- Skok, W., Kophamel, A. and Richardson, I. (2001). Diagnosing information systems success: importance-performance maps in the health club industry. *Information & Management*, vol. 38 (7), 409-19.
- Skoumpopoulou, D. and Nguyen-Newby, T. (2015). The organizational impact of implementing systems in higher education institutions. A case study from a UK university. *Strategic Change*, vol. 24 (5), 463-482 <http://doi.org/10.1002/jsc>.
- Soh, K. (2014). Nominal versus attained weights in Universitas 21 Ranking. *Studies in Higher Education*, vol. 39 (6), 944–951. <http://doi.org/10.1080/03075079.2012.754866>.
- Song-Ng, H., Hung-Kee, D. and Brannan, M. (2011). The role of key intangible performance indicators for organisational success. In *Proceedings of the 8th International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management and Organisational Learning*.
- Sørum, H., Medaglia, R., Andersen, K. N., Scott, M. and DeLone, W. (2012). Perceptions of information system success in the public sector: Webmasters at the steering wheel? *Transforming Government: People, Process and Policy*, vol. 6 (3), 239–257. <http://doi.org/10.1108/17506161211251254>.
- Soto-Arango, D. E. y Forero-Romero, A. (2016). La universidad Latinoamericana y del Caribe en los desafíos del siglo XXI. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, vol. 18 (26), 279–309. <http://doi.org/10.19053/01227238.4375>.
- Spasos, S., Petropoulos, G. and Vaxevanidis, N.M. (2008). Implementation of EFQM model in a Greek engineering higher education institute: a framework and a case study. *International Journal for Quality Research*, vol. 2 (1), 43-50.
- Spitzer, D. R. (2007). *Transforming performance measurement: Rethinking the way we measure and drive organizational success*. New York: American Management Association International.

- Square, N. (2004). ANSI/PMI, Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (PMBOK) (Tercera edición ed.).
- Steed, C. (2002). Excellence in higher education. Evaluating the implementation of the EFQM excellence model in higher education in the UK. *Beitrage zur Hochschulforschung*, vol. 1 (24), 74-98.
- Sultan, N. (2010). Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*, vol. 30, 109– 116.
- Swartz, D. and Orgill, K. (2001). Higher education ERP: lessons learned. *EDUCAUSE Quarterly*, vol. 24 (2), 20- 27.
- Symons, C. (2007). From IT governance to value delivery. Recuperado de <http://www.isaca.org/Groups/Professional-English/it-value-delivery/GroupDocuments/From%20IT%20Governance%20to%20value%20delivery.pdf>
- Tari, J.J. (2006). An EFQM model self-assessment exercise at a Spanish university. *Journal of Educational Administration*, vol. 44 (2), 170-188.
- Tate, M., Sadera, D., Mclean, E. R. and Burton-Jones, A. (2014). Information systems success research: the “twenty year update?” panel report from PACIS, 2011. *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 34 (64), 1235–1246.
- Taylor, J. (2001). Efficiency by performance indicators? Evidence from Australian higher education. *Tertiary Education and Management*, vol. 7 (1), 41–55. <http://doi.org/10.1080/13583883.2001.9967038>.
- Tejedor-Tejedor, F. J., García-Valcárcel-Muñoz-Repiso, A. and Prada-San-Segundo, S. (2009). A scale for the measurement of university teachers’ attitudes towards the integration of ICT. *Comunicar*, vol. 17 (33), 115–124. <http://doi.org/10.3916/c33-2009-03-002>.
- THE (2015). *The Times Higher Education World University Ranking 2015-2016*. Recuperado de <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings> [Consulta: Octubre 2005].
- THE (2016). *World University Rankings 2016-2017*. Recuperado de [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/world-ranking#!/page/0/length/25/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2017/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats) [Consulta: Noviembre 2016].
- The Stationery Office (2009). *Managing successful programs, Edition 3. 2007 PRINCE2 Best Management Practice*. Recuperado de <http://www.best-managementpractice.com/Project-ManagementPRINCE2/>. [Consulta: Agosto 2016].
- Titthasiri, W. (2000). Information technology strategic planning process for institutions of higher education in Thailand. *NECTEC Technical Journal*, vol. 3 (11), 153-64.
- Umble, E.J., Haft, R.R. and Umble, M.M. (2003). Enterprise resource planning: implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, vol. 146 (2), 241-257.

- U-Multirank (2015). *Indicator book*. Recuperado de <http://pre.umultirank.org/cms/wp-content/uploads/2014/10/Indicator-Book-2015.pdf>. [Consulta: Octubre 2015].
- UNESCO (2004). *Studies on higher education. Indicators for institutional and programme accreditation in higher tertiary education*. Bucarest; UNESCO.
- UNESCO (2009). Trends in global higher education: tracking an academic revolution. *A Report Prepared for the UNESCO 2009 World Conference on Higher Education*.
- UNESCO (2013). *Trends in Latin American higher Education*. Recuperado de [http://www.unesco.org/ve/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2&Itemid=408](http://www.unesco.org/ve/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=408). [Consulta: Abril 2014].
- UNESCO (2014). Regional Report about Education for All in Latin America and the Caribbean. *Global Education for All Meeting Muscat, Oman*.
- UNESCO (2015). *UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary*. UNESCO Publishing.
- Universidad del Norte (2012). *Indicadores de Gestión Administración Universitaria*. Recuperado de [http://www.uninorte.edu.co/portal\\_gadmin/secciones.asp?ID=4](http://www.uninorte.edu.co/portal_gadmin/secciones.asp?ID=4). [Consulta: Julio 2012].
- Valencia-García, V., Fernández-Vicente, E.J. and Usero-Aragónés, L. (2013). Maturity model for IT service outsourcing in higher education institutions. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 4 (10), 39–45.
- Valencia-García, V., Fernández-Vicente, E.J. and Usero-Aragónés, L. (2014). Applicability of the maturity model for IT service outsourcing in higher education institutions. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 5 (7), 41–50. <http://doi.org/10.14569/IJACSA.2014.050707>.
- Van Barneveld, A., Arnold, K. E. and Campbell, J. (2012). Analytics in higher education: Establishing a common language. *EDUCAUSE Learning Initiative*, vol. (1)1, 1–11.
- Van der Heijden, H. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS Quarterly*, vol. 28(4), 695–704.
- Verdugo-González, D. y Salazar-Hornig, E. (2012). Modelo de administración de proyectos en PYMES de servicios de ingeniería. *Revista Ingeniería Industrial*, vol. 11 (2), 5-18.
- Verville, J. and Bernadas, C. (2005). So you're thinking of buying an ERP? Ten critical factors for successful acquisitions. *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 18 (6), 665-677.
- Vohra, R. and Das, N. N. (2011). Intelligent decision support systems for admission management in higher education institutes. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, vol. 2 (4), 63–70. <http://doi.org/10.5121/ijaia.2011.2406>.
- Voloudakis, J. (2005). Hitting a moving target: IT strategy in a real-time world, *EDUCAUSE Review*, vol. 40 (2), 44-55.

- von Hellens, L., Nielsen, S. and Beekhuyzen, J. (Eds.). (2005). *Qualitative case studies on implementation of enterprise wide systems*. Igi Global.
- Wang, Y.S. and Liao, Y.W. (2008). Assessing e-government systems success: a validation of the DeLone and McLean model of information systems success. *Government Information Quarterly*, vol. 25 (4), 717-733.
- Wang, Y.S., Wang, H.Y. and Shee, D. Y. (2007). Measuring e-learning systems success in an organizational context: scale development and validation. *Computers in Human Behavior*, vol. 23 (4), 1792–1808.
- Warren, I. (2012). *The renaissance of legacy systems: method support for software-system evolution*. Springer Science & Business Media.
- Webometrics (2015). *Ranking Web of Universities*. Recuperado de <http://www.webometrics.info/en>. [Consulta: Octubre 2015].
- Webometrics (2016). *Ranking Web of Universities World*. Recuperado de <http://www.webometrics.info/en/world>. [Consulta: Noviembre 2016].
- Webometrics (2016). *Buenas prácticas*. Recuperado de [http://repositories.webometrics.info/es/buenas\\_practicas](http://repositories.webometrics.info/es/buenas_practicas). [Consulta: Octubre 2016].
- Westerheijden, D. F. (1999). Innovations indicators in science and technology: Comments from a higher education point of view. *Scientometrics*, vol. 45 (3), 445–453.
- World Economic Forum (2015). *Global Information Technology Report 2015*. Recuperado de <https://goo.gl/Gc4O6C> [Consulta: Octubre 2016].
- Xu, L.X.X., Yu, W.F., Lim, R. and Hock, L.E (2010). A methodology for successful implementation of ERP in smaller companies. *In Service Operations and Logistics and Informatics (SOLI), 2010 IEEE International Conference on* (pp. 380-385). IEEE.
- Yakovleva, A. (2014). Methodological aspects of projects techniques selection for innovation project management. *International Journal of Innovation*, vol. 2 (1), 18-31.
- Zhang, Z., Lee, M.K.O., Huang, P., Zhang, L. and Huang, X. (2005). A framework of ERP systems implementation success in China: an empirical study. *International Journal of Production Economics*, vol. 98 (1), 58-80.



## **ANEXO**

---



## ANEXO 1. ENCUESTA A DIRECTORES DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

### ENCUESTA

#### Instrucciones:

Esta investigación tiene como objetivo medir la manera en que la implementación de Sistemas de Información y Tecnologías de Información en las Instituciones de Educación de Latinoamérica contribuye a la obtención de acreditaciones nacionales e internacionales y a que la Universidad tenga presencia en los rankings mundiales. Esta encuesta debe ser contestada por el Director de Tecnologías de Información/CIO de la universidad. Por favor conteste cada pregunta en base a su percepción y situación actual de la universidad donde colabora.

#### SECCIÓN I. Información de la universidad

1. Nombre de la Universidad:

\_\_\_\_\_

2. Por favor seleccione el país donde se encuentra localizada la Universidad:

1. Argentina
2. Colombia
3. Costa Rica
4. Chile
5. México
6. Perú
7. Otro: \_\_\_\_\_

3. Tamaño de la Universidad: Número de alumnos de tiempo completo inscritos en otoño del 2014:

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son las agencias que han otorgado acreditación(es) institucional(es) a la Universidad? Acreditación Institucional se refiere a las agencias que dan una acreditación a la operación de la Universidad. No se refiere a las acreditaciones de los programas académicos o facultades.

1. Ninguna
2. Internacional - SACS (Southern Association of Colleges and Schools)
3. Argentina – CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria)
4. Colombia – MINE (Ministerio de Educación Nacional)
5. Costa Rica – Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior
6. Chile - CAN (Comisión Nacional de Acreditación)
7. México - FIMPES (Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior)
8. Perú – SINEACE (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa)
9. Otras: \_\_\_\_\_

#### SECCIÓN II. Gestión de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en la universidad

5. ¿Cuenta su Universidad con un plan estratégico de Sistemas de Información y Tecnologías de Información alineado a la visión, misión, objetivos y políticas de la Universidad?

1. Sí
2. No

6. ¿Participa usted en las reuniones de planeación estratégica de la Universidad?

1. Sí, con una participación constante
2. Sí, con una participación eventual
3. No participo

### SECCIÓN III. Sistemas de Información y Tecnologías de Información implementados en la Universidad

Por favor califique las siguientes preguntas de acuerdo al grado de implementación de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información de su Universidad:

7.	Indique si los siguientes Sistemas de Información y Tecnologías de Información se encuentran actualmente implementados en su Universidad:				
CRM para Admisiones	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Aplicaciones de gestión de procesos académicos y administrativos (Enterprise Resource Planning, in house development, etc.)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Inteligencia de Negocio (BI reporting dashboards)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Plataforma de Docencia Virtual	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Gestión de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (open content, self-publishing, digital repositories for researchers and scholars)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Plataforma de Docencia Virtual Institucional utilizando LMS (Learning Management System como Moodle, Blackboard, Angel, etc.)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Portal para alumnos, profesores y personal de administración y servicios (Intranet)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Workflow (automatización de procesos y flujos de trabajo)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Archivo documental	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Data warehouse	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Tecnologías Móviles (Mobile apps)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Bibliotecas electrónicas	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Website externo con información disponible en inglés	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco

8.	Indique si en su Universidad se encuentran implementados los siguientes estándares:				
ITIL (Information Technology Infrastructure Library)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
EFQM (European Foundation for Quality Management)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
ISO9000 (International Standards Organization)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
ISO20000 (International Standards Organization)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
ISO27000 (International Standards Organization)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
METRICA	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
MAGERIT (Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
ISO38500 (International Standards Organization)	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco

PMBOK	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
CMMI	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
COBIT	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
PRICE 2	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco
Val IT	Implementado	En implementación	En planeación	No implementado	No lo conozco

**SECCION V. Comentarios generales**

9. Por favor indique cualquier comentario adicional que pueda tener respecto al impacto de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en las acreditaciones y rankings de las Universidades:

---



---



---

10. Si le gustaría obtener una copia de los resultados de este estudio, por favor indíquelo en este apartado indicando sus datos de contacto:

---



---



---

***¡Gracias de nuevo por su tiempo e información proporcionada!***

## ANEXO 2. ENCUESTA AL EQUIPO DIRECTIVO DE LA UNIVERSIDAD

### ENCUESTA

#### Instrucciones:

Esta investigación tiene como objetivo medir la manera en que la implementación de Sistemas de Información y Tecnologías de Información en las Instituciones de Educación de Latinoamérica contribuye a la obtención de acreditaciones nacionales e internacionales y a que la Universidad tenga presencia en los rankings mundiales. Esta encuesta debe ser contestada por algún miembro del Equipo de Dirección de la Universidad (Rector, Vicerrector, Director Académico, etc.). Por favor conteste cada pregunta en base a su percepción y situación actual de la universidad donde colabora.

#### SECCIÓN I. Información de la universidad

1. Nombre de la Universidad:

\_\_\_\_\_

2. Por favor seleccione el país donde se encuentra localizada la Universidad:

- 8. Argentina
- 9. Colombia
- 10. Costa Rica
- 11. Chile
- 12. México
- 13. Perú
- 14. Otro: \_\_\_\_\_

3. Tamaño de la Universidad: Número de alumnos de tiempo completo inscritos en otoño del 2014:

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles son las agencias que han otorgado acreditación(es) institucional(es) a la Universidad? Acreditación Institucional se refiere a las agencias que dan una acreditación a la operación de la Universidad. No se refiere a las acreditaciones de los programas académicos o facultades.

- 1. Ninguna
- 2. Internacional - SACS (Southern Association of Colleges and Schools)
- 3. Argentina – CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria)
- 4. Colombia – Ministerio de Educación Nacional
- 5. Costa Rica – Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior
- 6. Chile - CAN (Comisión Nacional de Acreditación)
- 7. México - FIMPES (Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior)
- 8. Perú – SINEACE (Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa)
- 9. Otras: \_\_\_\_\_

#### SECCIÓN II. Gestión de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en la universidad

5. Señale cuál es su rol dentro de la Universidad:

- 1. Rector
- 2. Vicerrector
- 3. Director Académico / Departamento

4. Otro: \_\_\_\_\_

6. ¿Participa usted en las reuniones de planeación estratégica de la Universidad?
1. Sí, con una participación constante
  2. Sí, con una participación eventual
  3. No participo

**SECCIÓN III. Nivel de implementación de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información de la Universidad**

Por favor marque las siguientes preguntas de acuerdo a su percepción de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información implementados actualmente en su Universidad:

Pregunta	Evaluación						
	En Desacuerdo			Totalmente de acuerdo			
<b>7. Los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en la Universidad proporcionan:</b>							
Información actualizada	1	2	3	4	5	6	7
Información relevante	1	2	3	4	5	6	7
Información clara y entendible	1	2	3	4	5	6	7
Información confiable	1	2	3	4	5	6	7
Información detallada	1	2	3	4	5	6	7
<b>8. Los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en la Universidad son:</b>							
Fácil de usar	1	2	3	4	5	6	7
Intuitivos y con una clara estructura de navegación	1	2	3	4	5	6	7
De buen diseño visual	1	2	3	4	5	6	7
De buen tiempo de respuesta	1	2	3	4	5	6	7
Accesibles	1	2	3	4	5	6	7
Seguros de utilizar	1	2	3	4	5	6	7
Integrados con datos internos y externos	1	2	3	4	5	6	7
<b>9. Los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en la Universidad:</b>							
Ayudan a resolver los problemas de los usuarios	1	2	3	4	5	6	7
Son confiables	1	2	3	4	5	6	7
Tienen una adecuada capacidad de respuesta	1	2	3	4	5	6	7
<b>10. Los usuarios de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en la Universidad:</b>							
Tienen tiempos de respuesta cortos en sus consultas generales y problemas específicos	1	2	3	4	5	6	7
Cuentan con servicios que satisfacen sus expectativas	1	2	3	4	5	6	7
<b>11. Los usuarios obtienen los siguientes beneficios de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en la Universidad:</b>							
Mejora en los servicios en línea e información disponible	1	2	3	4	5	6	7
Comunicación efectiva	1	2	3	4	5	6	7
Información disponible las 24 horas del día	1	2	3	4	5	6	7
<b>12. Los Sistemas de Información y Tecnologías de Información de mi Universidad:</b>							
Apoyan a la visión, misión y objetivos institucionales	1	2	3	4	5	6	7
Apoyan a la mejora de la calidad de los procesos académicos y administrativos de mi Universidad	1	2	3	4	5	6	7
Apoyan a la mejora de la calidad de los procesos investigación y desarrollo de mi Universidad	1	2	3	4	5	6	7
<b>13: En general la implementación de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información de mi Universidad</b>							
Es acorde a las necesidades de mi Universidad	1	2	3	4	5	6	7
Es exitosa							

**SECCIÓN IV. Seguimiento a indicadores institucionales**

14. Por favor señale los indicadores que su Universidad monitorea en apoyo a los procesos de acreditación nacional, internacional y rankings internacionales:

Indicador	Grado de implementación			
	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número total de alumnos inscritos en cada nivel académico (Pregrado, Maestría y Doctorado)	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de profesores de tiempo completo	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de profesores de tiempo completo con Doctorado	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Tasa profesor por alumno	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de egresados en cada nivel académico (Pregrado, Maestría y Doctorado)	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Tasa de graduación en cada nivel académico (Pregrado, Maestría y Doctorado)	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Tasa de colocación en el mercado laboral de los egresados	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de alumnos con beca económica	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de proyectos de investigación	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de publicaciones realizadas por el profesorado	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Tasa de citación (promedio de veces en que las publicaciones de la universidad han sido citadas en otras investigaciones)	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de patentes	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de programas académicos con acreditación internacional	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de convenios con instituciones de educación superior	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Porcentaje de cursos en línea	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Número de alumnos extranjeros	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Movilidad de estudiantes (alumnos participando en programas en el extranjero)	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Evaluación de los alumnos de la calidad de los cursos	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Evaluación de los alumnos de los profesores	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Evaluación de los alumnos de su experiencia en el aprendizaje	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Evaluación de los alumnos de las Bibliotecas	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Evaluación de los alumnos de los Laboratorios	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Evaluación de los alumnos de los servicios de IT a los estudiantes	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Evaluación de los alumnos de las instalaciones (aulas, etc.) y su equipamiento	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Presupuesto anual	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Ingresos por proyectos externos y fuentes privadas	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Ingresos por investigación externa	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Ingresos por recursos internacionales	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Gastos en actividades de enseñanza	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado

Gastos en actividades de investigación	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Financiación captada para proyectos de investigación y desarrollo	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado
Tasa de retención en cada nivel académico (Pregrado, Maestría y Doctorado)	Implementado	En proceso	En planeación	No implementado

**SECCION V. Comentarios generales**

15. Por favor indique cualquier comentario adicional que pueda tener respecto al impacto de los Sistemas de Información y Tecnologías de Información en las acreditaciones y rankings de las Universidades:

---



---

16. Si le gustaría obtener una copia de los resultados de este estudio, por favor indíquelo en este apartado indicando sus datos de contacto:

---



---

***¡Gracias de nuevo por su tiempo e información proporcionada!***