

**MODELO PARA GOBIERNO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD: UNA
INSTANCIA DE PRUEBA EN UNA UNIVERSIDAD
COFINANCIADA EN ECUADOR**

Área de investigación: Informática administrativa

Diego Marcelo Cordero Guzmán
Universidad Católica de Cuenca en Ecuador
Ecuador
dcordero@ucacue.edu.ec

Andrea Vanessa Mory Alvarado
Universidad Católica de Cuenca en Ecuador
Ecuador
amorya@ucacue.edu.ec



MODELO PARA GOBIERNO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD: UNA INSTANCIA DE PRUEBA EN UNA UNIVERSIDAD COFINANCIADA EN ECUADOR



Introducción

La poca o delimitada investigación en el ámbito universitario sobre Gobierno de Tecnologías de la Información (TI) en la región, impulsa a incursionar en esta línea; aún más si se considera que están disponibles marcos de referencia generados para el ambiente organizacional y de TI de plena aplicabilidad en entornos de países desarrollados. En la universidad latinoamericana, no se dispone de un marco de referencia fundamentado y científicamente validado para el sector; lo que las organizaciones educativas han efectuado es implantar sus propias prácticas de Gobierno de TI o asumir en parte los marcos existentes generados para otros sectores.

Para Brown y Grant (2005), la cultura en sus diferentes dimensiones influye sobre el Gobierno de TI, por ello Zhong et al. (2012), Nfuka y Rusu (2010), indican que es necesario adaptar los marcos de trabajo de Gobierno de TI con la cultura de cada región y país. Por otro lado, la cultura localizada puede afectar la madurez del alineamiento de TI con la organización (Hofstede, 2001), por tanto es factible particularizar el marco de referencia del Gobierno de TI para un entorno organizacional de carácter universitario.

El trabajo propone contribuir a solucionar el problema existente en la universidad con respecto al uso de las TI, puesto que no están optimizadas las inversiones y la productividad no es la adecuada, para ello se parte de la contextualización y planteamiento del problema; se prosigue con el análisis de la literatura, de donde surgen las preguntas de investigación; se plantean las hipótesis y el modelo; se describe la metodología utilizada y se ejecuta la prueba del modelo de ecuaciones estructurales (MEE), a través de la técnica denominada Partial Least Square (PLS) en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), en Ecuador; se exponen los resultados, se levantan las conclusiones del estudio y se elaboran las recomendaciones sobre futuras investigaciones.





El modelo empírico para Gobierno de TI es elaborado en referencia a autores como Grembergen y De Haes (2009) y Garbarino (2010), en el sentido de que el Gobierno de TI se implementa en la práctica con estructuras, procesos y mecanismos relacionales dentro de la organización. En donde, las estructuras, implican la existencia de funciones con responsabilidad para los ejecutivos de TI y diversos comités; los procesos se refieren al seguimiento y toma de decisiones estratégicas sobre TI, planificación estratégica de tecnologías de información (PETI), cuadro de mando integral, mejores prácticas para gobierno y servicios de TI como el caso de COBIT¹; y los mecanismos relacionales en cambio incluyen alineación de la organización con TI, diálogo estratégico y aprendizaje compartido. Se parte también de una variante al modelo GTI propuesto por Cordero (2016), al no incluir los constructos: dominios y necesidades de información de los grupos de interés. En otras palabras, el modelo contempla lo siguiente: las estructuras, procesos y mecanismos relacionales contribuyen a generar el Gobierno de TI en la organización y es la madurez de éste quien habilita la generación de calidad en la información a través de medios informáticos.



El problema

Contexto

En el Ecuador en el 2008 a manos de la Asamblea Nacional, se previó la necesidad de dictar una nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), con la intención de entregar al Estado el rol de director, regulador y supervisor de la educación superior para mejorar la calidad de la educación. Con este nuevo marco regulatorio, las universidades en el Ecuador han estado sujetas a una serie cambios, entrega de evidencias, modificaciones internas para generar mejora continua, evaluaciones, actualización de procesos, reingeniería de personal, archivo de información, procesamiento de datos, entre otros. En esta actividad la dependencia hacia las TI se ha vuelto crucial y es necesario disponer de un adecuado gobierno para que éstas apoyen la estrategia organizacional.



La universidad procesa información pasada y activa de las instancias relacionadas con su tarea, ya sean de tipo administrativo, financiero, logístico o académico. Para soportar esta inminente necesidad de almacenamiento,

¹ COBIT, Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas; es un conjunto de mejores prácticas para la administración de TI (Technology TC, 2013).



proceso y protección de información de todos los grupos de interés, la universidad, al igual que el resto de organizaciones, ha involucrado el uso de las TI, junto con el talento humano idóneo, así como las prácticas y procesos para su operación y gestión, que implican: elementos de hardware o parte electrónica, herramientas de software o programas informáticos; profesionales técnicos con diversa formación en ramas de la computación. Es preciso cuestionarse entonces si ¿al interior de este tipo de instituciones se hace uso efectivo de las TI? En respuesta a la interrogante planteada, el IDC (2007) indica que no todas las experiencias de incorporación de las TI a la actividad universitaria han generado los resultados que se habían esperado y que en la actualidad uno de los elementos críticos para el éxito y supervivencia organizacional, es la administración efectiva de la información y de las TI relacionadas.

Es necesario un cambio en el rol de las TI para extraer el mayor rendimiento de sus inversiones de modo que la tecnología sea un recurso para generar ventaja competitiva y así habilitar la tarea proactiva de TI antes que la reactiva. El factor que marca la diferencia en obtener el máximo provecho de TI, radica en la actuación correcta del nivel directivo en las decisiones críticas de TI, que permite aportar valor a la inversión en TI y reducir riesgos relacionados. Las organizaciones requieren controlar de manera adecuada la complejidad de la tecnología para responder con rapidez y seguridad a los requerimientos tanto internos como externos. Hay que considerar que el entorno regulador exige un control cada vez más estricto sobre la información, la preocupación por los desastres informáticos, el fraude electrónico, luego la gestión de los aspectos relacionados con TI se ha convertido en una parte clave del gobierno de la organización.

Planteamiento del problema

En la universidad de corte regional latinoamericano, en concreto en Ecuador, las inversiones en TI no generan retorno, ni producen los resultados esperados en servicio e información para las partes interesadas internas y externas, consecuencia de la falta de relación adecuada entre las TI y la organización, al seguir considerando en muchos de los casos a las TI como un ente técnico y operativo antes que estratégico. Existen algunos factores claves que están implicados en una adecuada integración de las TI y responden a la relación con la propia universidad, de modo que las TI pasen a ser socias, colaboradoras y facilitadoras de soluciones clave. La consecución de un buen Gobierno TI es fundamental para lograrlas; es una



responsabilidad del más alto nivel directivo y se encuentra al inicio de la pirámide encima de la actividad táctica y operacional de las TI; sin embargo, hay falta de conocimiento sobre la manera cómo lograr el Gobierno de TI.

Análisis de la literatura



Según Yanosky y Borrenson (2008), son pocas las universidades que mantienen conciencia de la importancia estratégica de los recursos de TI y lo manifiestan a través de la exposición de los resultados del estudio patrocinado por ECAR sobre Gobierno de TI en el ámbito universitario, con la participación de más de 400 responsables de TI de universidades de todo el mundo, revelando lo siguiente: dos terceras partes cuentan con un Comité Estratégico de TI; sólo una quinta parte dispone del Comité Directivo de TI; la efectividad del Gobierno de TI está relacionada con las personas; en el Gobierno de TI no se encuentran definidos todos los procesos y estructuras; si se tienen ya implantadas estructuras y procesos pero el equipo de Gobierno de TI no es el pertinente los resultados son muy vagos; las principales decisiones sobre las TI, están a cargo de técnicos de TI con más experiencia; los gestores o administradores de TI participan en la toma de decisiones técnicas; la madurez del Gobierno de TI mejora si se incrementa la participación; la mitad de las universidades informantes hace uso de algún marco de referencia como COBIT.

En el contexto Iberoamericano, son las universidades españolas las que han propuesto varios modelos de Gobierno y Gestión de TI, como: el modelo UNiTIL, el de la universidad Jaume I, el modelo MGTIU conocido como GTI4U propuesto por la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE). En el ámbito latinoamericano no existen referencias sobre marcos de trabajo para Gobierno de TI para la universidad, lo que las universidades han efectuado es implementar sus propias prácticas de Gobierno de TI o asumir en parte los marcos existentes generados para otros sectores. En el Ecuador no existen estadísticas que detallen el estado del Gobierno de TI en la universidad, salvo referencias teóricas sobre marcos de trabajo.



Concepto de Gobierno de Tecnologías de la Información. El concepto en el que se sustenta el trabajo, indica que el Gobierno de TI comprende la determinación e implementación de mecanismos (procesos, estructuras y mecanismos relacionales) que habilitan al talento humano tanto de la organización como de las TI, para ejecutar sus responsabilidades, de modo que puedan agregar valor, a las inversiones de las TI (Grembergen & De

Haes, 2009), asegurando que las decisiones de TI se encuentren alineadas a los objetivos de la Organización (Garbarino, 2010), que permitan aprovechar al máximo la información, incrementar los beneficios, capitalizar las oportunidades, generar ventajas competitivas (Palao, 2010).



Mecanismos del Gobierno de TI. Para Peterson (2003), el Gobierno de TI es una integración de tácticas y estrategias que debe ser ejecutado con la combinación de: estructuras, procesos y mecanismos relacionales, Grembergen y De Haes (2009), la unión óptima es diferente en cada organización (Patel, 2004).

Estructuras. Según Peterson (2004), están constituidas por unidades organizacionales, roles y responsabilidades de TI. De acuerdo a De Haes & Van Grembergen (2006), las estructuras de mayor factibilidad para implementación en el Gobierno de TI son: 1. la toma de decisiones de TI; 2. los roles y responsabilidades de TI; 3. el Comité Estratégico de TI; 4. el Comité Directivo de TI; 5. CIO² como parte del Comité Estratégico de TI; 6. CIO reportando al CEO³. (administrador máximo de la organización). Sobre este tópico se plantea la pregunta: ¿Cómo influyen las estructuras en la madurez del Gobierno de TI?

Procesos. Se refieren a las decisiones estratégicas y monitoreo de TI, se han identificado de acuerdo a varios autores: 1. la planificación estratégica de tecnologías de información (Earl, 1993); 2. el tablero de comandos balanceado (BSC). de acuerdo a Van Grembergen, Saull y De Haes (2003), Parisa, Lazar y Shengnan (2014); 3. los acuerdos de nivel de servicio (SLA), (Van Grembergen, De Haes, & Amelinckx, 2003); 4. la información económica (gestión de cartera), (Parker, Benson, & Trainor, 1988); 5. las mejores prácticas como COBIT. Sobre este tópico se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo influyen los procesos en la madurez del Gobierno de TI?

Mecanismos relacionales. Tienen que ver con el entendimiento de la relación entre TI y la organización, resultan críticos para el alineamiento entre la organización y TI siempre y cuando las estructuras y procesos apropiados estén presentes (Callahan & Keyes, 2003), (Henderson, Venkatraman, & Oldach, 1993), (Luftman, 2000). Comprenden: 1. rotación de puestos; 2.

² Chief Information Officer, desempeña un papel de liderazgo en la promoción de TI como un activo estratégico (Ministry of Technology, Innovation and Citizens's Services, 2014).

³ Chief Executive Officer, es el encargado de gestionar el tratamiento estratégico de TI, dentro de la organización.

entrenamiento cruzado; 3. administración del conocimiento sobre Gobierno de TI; 4. administradores de la relación organización-TI; 5. administrador senior y TI; 6. sesiones informales entre organización y TI; 7. liderazgo de TI; 8. las comunicaciones corporativas internas direccionadas a TI. Sobre este tópico se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo influyen los mecanismos relacionales en la madurez del Gobierno de TI?



Madurez del Gobierno de TI. Se toma como referencia el modelo de madurez desarrollado por el IT Governance Institute (ITGI), como se indica en la tabla 1, en donde, constan seis niveles de madurez (Henderson, Venkatraman, & Oldach, 1993).

Tabla 1
Modelo de madurez del gobierno de TI

Nivel	Nombre	Descripción
0	No existe	No se aplican en lo absoluto.
1	Inicial	La organización ha reconocido que existe y es necesario direccionarla.
2	Repetible	Siguen un patrón regular.
3	Definido	Está implementado, estandarizado, documentado y se ha difundido.
4	Administrado	Está integrada en la organización se monitorea y mide.
5	Optimizado	Se ha depurado hasta un nivel de mejor práctica.

Fuente: Henderson, Venkatraman, & Oldach (1993)

Calidad de información

Para la calidad de la información en la organización, según el Instituto de Gobernanza de TI (2005) se propone el uso de 7 dimensiones indicadas en la tabla 2 y que son asumidas en el presente trabajo. Se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo influye el nivel de madurez del Gobierno de TI en la universidad para cumplir con los requerimientos de calidad de información?

Tabla 2
Dimensiones de la variable calidad de información, que asume la investigación

Dimensión	Definición	Referencia
Efectividad	La información es relevante y pertinente a los procesos de la organización, entregada con oportunidad, consistente, correcta y de utilidad.	(Kahn, Strong, & Wang, 2002)
Eficiencia	La información es generada con optimización de recursos.	(Jiu-jin, Fu-sheng, & Yan-feng, 2013)
Confidencialidad	Información es sensible protegida de divulgación no autorizada.	(Chen, Wang, Zheng, & Hu, 2009)
Integridad	Cuando la información es completa, precisa, válida en función de la organización.	(Tejay, Dhillon, & Chin, 2006)
Disponibilidad	Está lista cuando es requerida por los procesos de la organización.	(Batini & Scannapieco, 2006)
Cumplimiento	Se cumplen con las leyes, reglamentos, acuerdos contractuales a los cuales está sujeta la organización en el campo interno y externo.	(IT Governance Institute, 2005)
Confiabilidad	Se proporciona información apropiada para que los niveles directivos administren la organización en base de ella.	(Ballou & Pazer, 1995)

Fuente: Elaboración propia

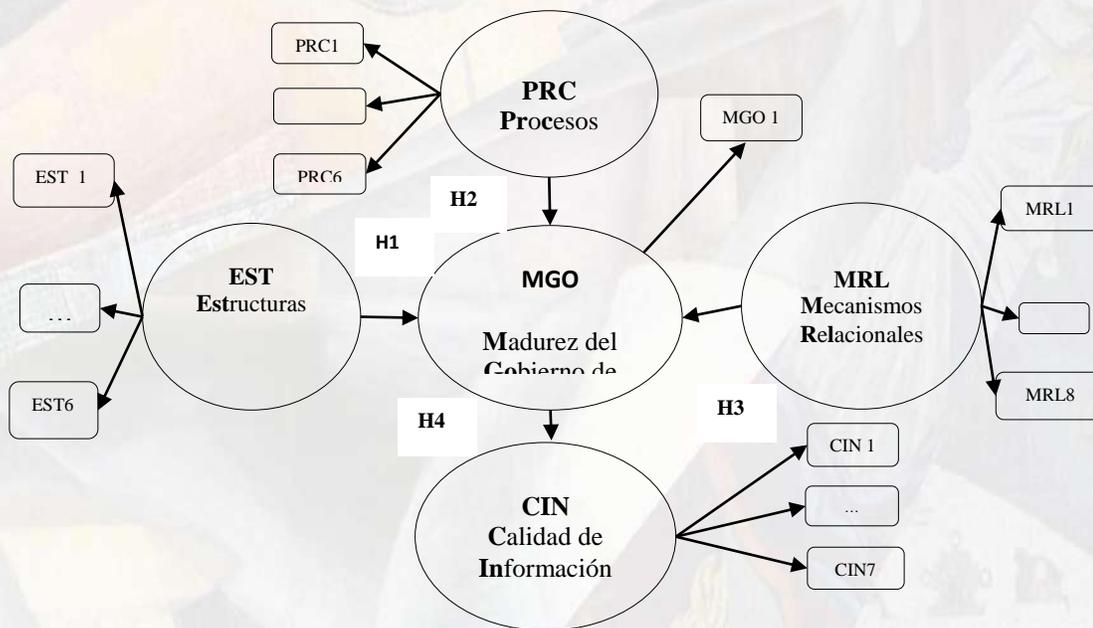
Formulación del problema

Para resolver el problema se hace la revisión de la literatura y es ahí en donde surgen las preguntas de investigación. Se adjunta la tabla 3, en donde constan las preguntas de investigación e hipótesis planteadas, en una relación uno a uno.

1. EST. Estructuras.
2. PRC. Procesos.
3. MRL. Mecanismos Relacionales.
4. CIN. Calidad de la Información.
5. MGO. Madurez del Gobierno de Tecnologías de la Información.



Figura 1
Modelo propuesto de investigación sus variables e indicadores



Fuente: Elaboración propia

Metodología de la investigación

El tipo de investigación utilizado es: exploratorio, por la casi nula existencia de estudios previos sobre el Gobierno de TI en entornos de universidad en el Ecuador; no experimental, ya que el estudio busca observar el fenómeno sin intervenir ni modificar o controlar las variables analizadas; explicativo, puesto que intenta dar cuenta del Gobierno de TI en la universidad; correlacional, para encontrar correlaciones entre las distintas variables analizadas.

Se ha diseñado un instrumento para colección de información que incluye variables de control como: género, años de antigüedad laboral, nivel del cargo del empleado (estratégico, táctico u operativo); y el texto de 28 preguntas (indicadores), relacionadas a los constructos: estructuras (seis indicadores), procesos (seis indicadores), mecanismos relacionales (ocho indicadores), madurez del Gobierno de TI (un indicador), calidad de información (siete indicadores). Para el instrumento, las escala de valores sigue un patrón tipo Likert que varía de 0 a 5 en referencia al modelo de madurez de Gobierno de TI, que se ha adoptado en el trabajo, esta forma de

valoración está referenciada al método aplicado por los investigadores Dahlberg y Lahdelma (2007), en su investigación “Madurez del Gobierno de TI y Grado de Externalización: un Estudio Exploratorio”.

En cuanto a la población y muestra, para determinar el número de encuestas suficientes, se toma como referencia las características del modelo propuesto (28 indicadores, cinco constructos, tres el máximo número de caminos en el modelo estructural), de acuerdo a la modelización PLS, el tamaño muestral para el modelo es de 30, puesto que se multiplica el número de caminos por 10. Es decir son suficientes 30 encuestas, si sobre esto se recaba más como es el caso del presente trabajo, se apoyará en mejor medida la prueba de consistencia de los datos.

Las encuestas fueron aplicadas entre junio y octubre de 2015 en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), organización de categoría cofinanciada (el presupuesto es compartido entre estado y sector privado) creada en Ecuador mediante decreto ejecutivo el cuatro de agosto de 1994, da inicio a sus actividades académicas en octubre del mismo año. Cuenta con tres sedes: la principal ubicada en la ciudad de Cuenca y las restantes en las ciudades de Quito y Guayaquil. El nivel directivo lo conforma el Rector, el Vicerrector Académico General, el Vicerrector Docente y los Vicerrectores de las Sedes. Los cuerpos colegiados rectores están integrados por el Consejo Superior, el Consejo Económico y Financiero, el Consejo Académico. Cuenta en la actualidad en sus tres sedes con 1,000 docentes y una media de 17,000 estudiantes, con una oferta académica distribuida en carreras de grado y posgrado, en las áreas de la ingeniería, las ciencias sociales, educativas y veterinarias, con sus respectivos Directores de Carrera.

En la UPS, existe conciencia de que es necesario mejorar el papel de las TI, de modo que se optimice tanto su inversión como la calidad del servicio y la información que se genera. No se aplica un marco de referencia sobre Gobierno de TI basado en las mejores prácticas internacionales, hay cierto conocimiento de este tópico a nivel del personal técnico de sistemas, pero no del nivel directivo, medio y operativo de la organización. Existen ciertos comités a nivel estratégico sobre TI que no están activos, lo que sí manifiesta actividad es el funcionamiento de comités de orden técnico. El Director de TI (CIO), ejecuta decisiones técnicas y actúa como asesor del nivel directivo en temas informáticos. La relación entre TI y organización no es la más adecuada a pesar de que existe una cultura informática con aceptable nivel de madurez. En lo que respecta a la información, los parámetros de calidad no son los más



idóneos, por lo que se considera la necesidad de mantener un Gobierno adecuado y maduro sobre las TI, para convertir a éstas en habilitadoras de asuntos estratégicos antes que tácticos y operativos. El personal de TI está distribuido en una estructura jerárquica con roles y responsabilidades conocidas por el área de TI, pero no por el resto de la organización. Los procesos de TI no disponen de adecuados niveles de madurez y es en esta parte donde es necesario hacer mejoras.



Resultados de la investigación (validación del modelo)

Proceso de la información

Los datos de la encuesta efectuada vía web, quedan residentes en estructuras de datos en formato Excel; en el programa de software estadístico SPSS V.20, se crea el instrumento de medida; los datos recabados en Excel son migrados a SPSS para análisis estadístico descriptivo. El modelo estructural es implementado con el software Smart PLS 3.1.9; la data se importa desde SPSS y se generan los análisis que corresponden a modelos estructurales.

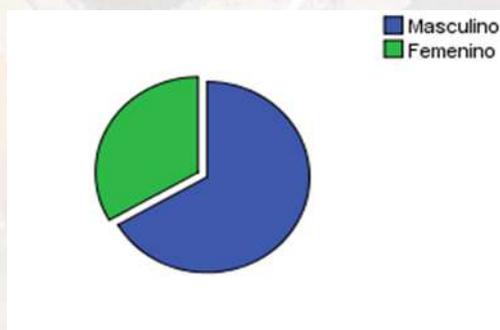
Análisis de los datos

Para comprender de una manera objetiva el Modelo de Gobierno de TI, se ejecuta un análisis de los puntos uno y dos, discutidos a continuación.

1. Los resultados de los datos demográficos de la universidad y de los encuestados, como: género, años de antigüedad en el trabajo, jerarquía del cargo, a través del software SPSS.

En la figura 2, presenta el diagrama sobre el género de los informantes 33.3% pertenecen al femenino y 66.7% al masculino.

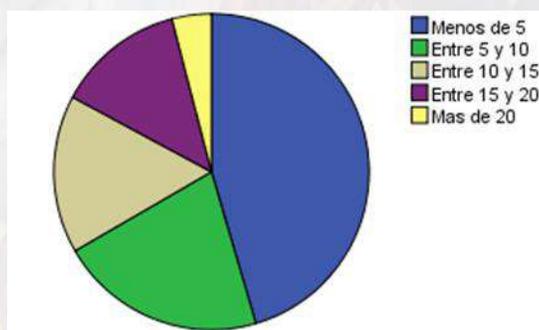
Figura 2
Género de los informantes



Fuente: Elaboración propia

En relación al tiempo de trabajo en la universidad por parte de los investigados, se puede revisar la figura 3, en donde la mayoría de los encuestados que representan un 45.5% tienen un tiempo de trabajo inferior a los 5 años, un 16.2% tienen un tiempo entre 10 y 15 años, un 13.1% entre 15 y 20, un 4,0% más de 20 años.

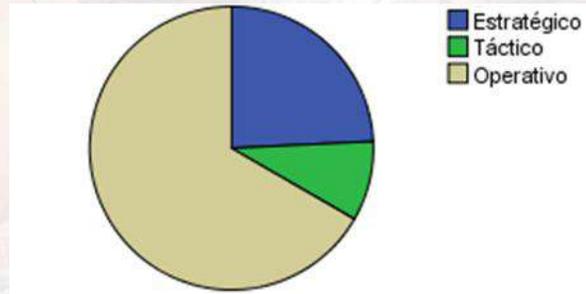
Figura 3
Año de trabajo



Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a jerarquía de cargo, el detalle se puede revisar en la figura 4, en donde la mayoría de los encuestados que representan un 66.7% pertenecen al nivel operativo; un 24.2% al nivel estratégico táctico y un 9.1% al táctico. Esto implica diversa óptica de los encuestados respecto a las variables del Gobierno de TI.

Figura 4. Jerarquía de cargo



Fuente: Elaboración propia

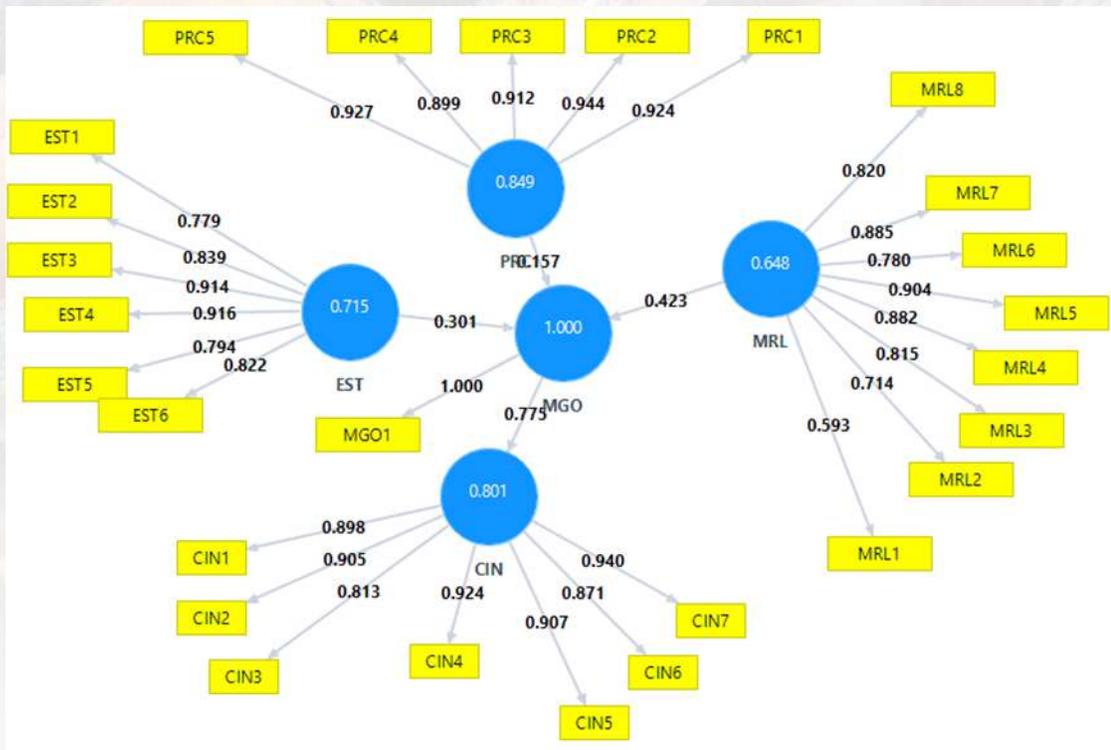
2. Análisis de los resultados del modelo con la técnica PLS, a través del software Smart PLS 3.1.9.

Se han recabado 99 encuestas, obteniéndose los resultados del modelo estructural, como se indica en la figura 5. El modelo propuesto es sometido a análisis a través de dos fases:

Primero la validez y fiabilidad del modelo de medida. En donde se analiza, si los conceptos teóricos están medidos de manera correcta a través de las variables observadas; el modelo de medida de la presente investigación es reflectivo. En la Tabla 4 se resume esta evaluación.



Figura 5
Resultados del modelo estructural



Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9



Tabla 3
Fiabilidad del modelo de medida

Parámetro	Valores obtenidos del modelo
Fiabilidad individual del ítem.	Todas las cargas están por encima de 0.5, ver figura 5.
Fiabilidad de cada constructo	<ul style="list-style-type: none"> Los valores para alfa de Cronbach de los constructos superan el valor 0.7, lo que da validez al constructo. Como se indica en la tabla 5. En el análisis de fiabilidad compuesta, todos los constructos del modelo presentan valores superiores a 0.6, confirmándose por tanto la consistencia interna de todos, como se indica en la tabla 6.
Validez convergente	Para evaluar la validez convergente de los constructos se hace uso de la varianza extraída media (AVE). Los valores para el indicador AVE, superan el valor mínimo recomendable de 0.5. Se cumple este criterio, ver tabla 7.
Validez discriminante	<p>A pesar de que para la mayoría de los constructos la raíz cuadrada de AVE es mayor que la correlación entre ellos, esta condición no se cumple al 100% para todos los casos, por ejemplo, queda por debajo en los constructos: estructuras (EST, con 0.86) y mecanismos relacionales (MRL, con 0.812). En tal razón, no se puede concluir que el modelo cumpla con el criterio de validez discriminante y que las variables latentes estén diferenciadas con claridad, como se indica en la tabla 8.</p> <p>Sin embargo para fortalecer el análisis de validez discriminante, también se efectúa el chequeo de cargas cruzadas, en donde se valida que cada indicador tiene correlación con su propia variable latente antes que con otras, de modo que no es necesario reconsiderar una adecuación del modelo, como se indica en la tabla 9.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4
Fiabilidad del constructo

	Cronbachs Alpha
CIN	0.958
EST	0.920
MGO	1.000
MRL	0.920
PRC	0.955

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9



Tabla 5
Fiabilidad compuesta

	Composite Reliability
CIN	0.966
EST	0.938
MGO	1.000
MRL	0.936
PRC	0.966

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

Tabla 6
Validez convergente

	AVE
CIN	0.801
EST	0.715
MGO	1.000
MRL	0.648
PRC	0.849

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9



Tabla 7
Validez discriminante

	CIN	EST	MGO	MRL	PRC
CIN	0.895				
EST	0.743	0.846			
MGO	0.775	0.778	1.000		
MRL	0.817	0.811	0.794	0.805	
PRC	0.714	0.860	0.759	0.812	0.921

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9



Tabla 8
Cargas cruzadas

	CIN	EST	MGO	MRL	PRC
CIN1	0.898	0.706	0.703	0.787	0.676
CIN2	0.905	0.713	0.729	0.784	0.646
CIN3	0.813	0.620	0.660	0.725	0.617
CIN4	0.924	0.691	0.727	0.732	0.665
CIN5	0.907	0.682	0.673	0.697	0.642
CIN6	0.871	0.554	0.640	0.674	0.599
CIN7	0.940	0.674	0.715	0.713	0.624
EST1	0.588	0.779	0.558	0.678	0.691
EST2	0.651	0.839	0.627	0.676	0.678
EST3	0.655	0.914	0.760	0.738	0.802
EST4	0.629	0.916	0.721	0.738	0.845
EST5	0.630	0.794	0.601	0.625	0.633
EST6	0.624	0.822	0.656	0.657	0.693
MGO1	0.775	0.778	1.000	0.794	0.759
MRL1	0.470	0.461	0.337	0.593	0.472
MRL2	0.546	0.485	0.524	0.714	0.529
MRL3	0.625	0.662	0.639	0.815	0.672
MRL4	0.707	0.741	0.714	0.882	0.708
MRL5	0.785	0.784	0.794	0.904	0.733
MRL6	0.633	0.580	0.603	0.780	0.601
MRL7	0.731	0.756	0.741	0.885	0.794
MRL8	0.703	0.663	0.624	0.820	0.657
PRC1	0.691	0.819	0.676	0.773	0.924





PRC2	0.665	0.808	0.728	0.730	0.944
PRC3	0.619	0.759	0.711	0.723	0.912
PRC4	0.599	0.751	0.665	0.733	0.899
PRC5	0.714	0.822	0.711	0.784	0.927

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

Segundo, la valoración del modelo estructural, en base a la evaluación del peso y la magnitud de las relaciones entre las distintas variables. La tabla 10, contiene los datos de esta evaluación, en ella constan: el índice R^2 , el efecto f^2 , los coeficientes *path* estandarizados β , y el análisis de Bootstrapping.

Tabla 9
Evaluación del modelo estructural

Parámetro	Valores obtenidos del modelo
Índice R^2	La medida del poder predictivo del modelo para las variables latentes dependientes, se obtiene con el índice R^2 , éstos, exhiben valores moderados y sustanciales y son mayores a 0.1, lo que ratifica la característica predictiva del modelo, como se indica en la tabla 11.
Efecto f^2	Mide el <i>impacto</i> sobre un constructo dependiente de una variable latente, para el modelo se presentan valores que se encuentran en el rango permisible, como se indica en la tabla 12.
Coefficientes <i>path</i> estandarizados β	Para el modelo hay un valor (0.157) que no llega a superar al valor mínimo de 0.2, Razón por la cual desde el punto de vista estructural para el caso de la universidad analizada no se cumplen las condiciones del modelo, ver tabla 13.
Análisis de Bootstrapping	Bootstrap también determina el cálculo del error estándar de los parámetros y los valores "t" de Student; en este ámbito se consideran como significativos a los indicadores cuyo "t" de Student es mayor que 1,96. Todos los valores de los caminos son superiores a 1,96, como se indica en la figura 6.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10
 R^2 de las variables latentes dependientes

	R Square
CIN	0.601
MGO	0.688

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

Tabla 11

 f^2 de las variables latentes dependientes

	CIN	EST	MGO	MRL	PRC
CIN					
EST			0.065		
MGO	1.505				
MRL			0.167		
PRC			0.018		

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

Tabla 12

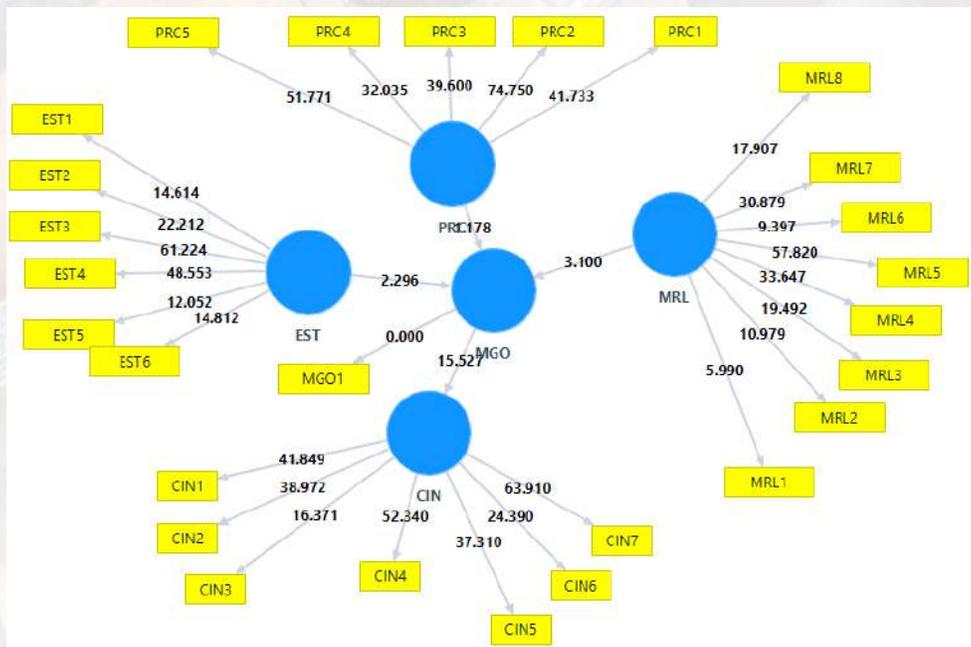
Coeficientes path estandarizados β

	CIN	EST	MGO	MRL	PRC
CIN					
EST			0.301		
MGO	0.775				
MRL			0.423		
PRC			0.157		

Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9



Figura 2
Bootstrapping para del modelo estructural



Fuente: Reportes del modelo en Smart PLS 3.1.9

La tabla 14 detalla las relaciones entre constructos del modelo, en este constan betas estandarizadas, el error estándar, los valores de t de student, p values, la significancia de las relaciones y la determinación de aceptación o rechazo de la hipótesis.

Tabla 13
Relaciones entre constructos

Hipótesis	β	Standard Error	t - student	p values	Nivel	Aceptación o rechazo
H1:EST -> MGO	0.301	0.138	2.184	0.029	*	Se acepta
H2:PRC -> MGO	0.157	0.133	1.182	0.328	No significativa	Se rechaza
H3:MRL -> MGO	0.423	0.131	3.225	0.001	***	Se acepta
H4:MGO -> CIN	0.775	0.056	13.896	0.000	***	Se acepta

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

A través del Gobierno de TI es imprescindible que las TI se conviertan en generadoras de valor “estratégico”, de modo que la organización no las considere como mero instrumento operativo o de gestión, sino como un elemento que contribuya a optimizar las inversiones de TI a través de una relación adecuada de estructuras, procesos, mecanismos relacionales, madurez que permitan generar información con calidad.



La investigación parte del planteamiento del problema de investigación que justifica la necesidad de hacer Gobierno de TI, la idea del modelo es consecuencia del análisis de la literatura, es de aclarar que no se parte de la idea central de un modelo. Los resultados confirman que se ha generado respuestas a las preguntas de investigación, sobre la influencia de los constructos: estructuras, procesos, mecanismos relacionales, sobre la madurez del Gobierno de TI; la influencia de éste último sobre la calidad de información.

En la prueba de fiabilidad del modelo de medida, se remontan los análisis de fiabilidad individual del ítem, fiabilidad de cada constructo, validez convergente y discriminante, para el modelo propuesto, lo que implica que en esta fase no es necesario considerar reorganización de la propuesta, lo que implica que el instrumento usado es estadísticamente válido y confiable (Segovia Romo, 2014, pág. 90).

En la evaluación de la parte estructural del modelo, se valida la característica predictiva del mismo. Se confirma el impacto de estructuras, mecanismos relacionales sobre el constructo Madurez del Gobierno de TI, no así del constructo procesos; se valida el impacto de MGO sobre la calidad de información. Estructuralmente en el modelo tres de las cuatro hipótesis están apoyadas estadísticamente.

Con respecto a la hipótesis dos a pesar de que varios autores como Grembergen y De Haes (2009, pág. 22) comprueban que el Gobierno de TI es una combinación de estructuras, procesos y mecanismos relacionales. Con la finalidad de entender ¿por qué? el constructo estructuras no resultó relacionado con la madurez del Gobierno de TI, a continuación se describen posibles explicaciones desde el punto de vista tanto teórico como práctico, así: no existe predisposición a implementar prácticas de procesos como COBIT en la UPS; la percepción del concepto procesos por parte de los encuestados o la

falta de una interpretación adecuada del mismo; un 45.5 % de los encuestados tienen menos de cinco años laborando en la universidad y no han recibido o no cuentan con la inducción necesaria sobre los procesos del Gobierno de TI.

El trabajo contribuye a incrementar el aspecto teórico del Gobierno de TI, en cuestiones relativas a la calidad de información para partes interesadas o grupos de interés de las organizaciones.



Futuras investigaciones

La juntura óptima entre estructuras, procesos y mecanismos relacionales de TI, es diferente en cada organización (Patel, 2004), por tanto puede ser que la transposición de modelos de origen anglosajón presente barreras para su implementación en entornos de universidad regional, esto habría que validarlo con una nueva investigación.

Si se aplicara el modelo a otro rango de organizaciones, los resultados cuantitativos del modelo serían diferentes y puede ser que sí estén apoyadas íntegramente todas las hipótesis. El modelo puede ser generalizado sin dificultad para ser aplicado en cualquier tipo de institución u organización de índole privada, pública o mixta, para entornos financieros, bancarios, comerciales, industriales, de servicios entre otros. Esto habría que validarlo con nuevas investigaciones.

Involucrar en el modelo variables adicionales internas a la organización, como: cultura organizacional, gestión de la innovación y del conocimiento, entre otros, daría lugar a nuevas investigaciones.

En el alcance del presente trabajo no se contempla la dimensión del Gobierno de TI entre organizaciones, este sería tema de investigación para instancias futuras, al hablar de un Gobierno de TI interorganizacional.

Otros tópicos de investigación podrán ser el Gobierno de TI versus: SOA (arquitectura orientada a servicios), la seguridad en los sistemas de información, la creación de valor para la organización, la computación en la nube, la planificación de recursos empresariales (ERP), entre otros.



Referencias

Ballou, D. P., & Pazer, H. L. (1995). Designing information systems to optimize the accuracy-timeliness tradeoff. *Information Systems Research*, 6, 51-72.



Batini, C., & Scannapieco, M. (2006). *Data quality: concepts, methodologies and techniques*. New York: Springer Berlin Heidelberg.

Borreson, C., & Yanosky, R. (2008). *Process and Politics: IT Governance in Higher Education*. United States: ECAR Key Findings.

Brown, A., & Grant, G. (2005). Framing the Frameworks: A Review of IT Governance Research. Communications of the Association for Information Systems. *Communications of the Association for Information Systems*, 15, 696-712.

Callahan, J., & Keyes, D. (2003). *The evolution of IT Governance @ NB Power, in Strategies for Information Technology Governance*. USA: Idea Group Publishing.

Chen, B., Wang, B., Zheng, C., & Hu, X. (2009). Research and Implementation of Information Quality Improvement. *Fourth International Conference on Cooperation and Promotion of Information Resources in Science and Technology* (págs. 225-228). Beijing: IEEE Computer Science.

Cordero, D. (2016). *Modelo para Gobierno de Tecnologías de la Información (GTI): caso de las Universidades Cofinanciadas de la Zona 6 de la República del Ecuador (Tesis de Grado Doctoral en proceso)*. México: UNAM.

Dahlberg, T., & Lahdelma, P. (2007). IT Governance Maturity and IT Outsourcing Degree: An Exploratory Study. (IEEE, Ed.) *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 236a.

De Haes, S., & Grembergen, W. (2006). Information Technology Governance Best Practices in Belgian Organisations. *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-9.

Earl, J. M. (Marzo de 1993). Experiences in Strategic Information Systems Planning. *MIS Quarterly*, 17(1), 1-24.

Garbarino, H. (2010). *Gobierno de TI*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2013, de Organización, administración y control de las TI, un encuadre en Pymes.:

<http://www.ort.edu.uy/fi/pdf/investigaciontuteladagarbarinoort.pdf>



Grembergen , W., & De Haes, S. (2009). *Enterprise Governance of Information Technology*. New York: Springer.

Henderson, J., Venkatraman, N., & Oldach, S. (1993). Continuous Strategic Alignment, Exploiting Information Technology Capabilities for Competitive Success. *European Management Journal*, 11(2).

Henderson, J., Venkatraman, N., & Oldach, S. (1993). Continuous Strategic Alignment, Exploiting Information Technology Capabilities for Competitive Success. *European Management Journal*, 11(2), 139–149.

Hofstede, G. (2001). *Secon Edition. Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations*. United States of America: Sage Publication Ltd.

IDC. (2007). *TIC para PYMES*. España: LID Editorial Empresarial.

IT Governance Institute. (2005). *COBIT 4.0. Objetivos de control, directrices gerenciales, modelos de madurez*. Rolling Meadows: ITGI.



Jiu-jin, J., Fu-sheng, W., & Yan-feng, G. (2013). Influence of XBRL on the Accounting Information Quality. (IEEE, Ed.) *International Conference on Management Science & Engineering 20th*, 1511-1517.

Kahn, B. K., Strong, D. M., & Wang, R. Y. (2002). Information quality benchmarks: product and service performance. *Communications of the ACM*, 45, 184-192.



Luftman, J. (2000). Assessing Business-IT alignment Maturity. *Communications of AIS*, 4.

Ministry of Technology, Innovation and Citizens's Services. (2014). *Office of the Chief Information Officer*. Recuperado el 5 de Enero de 2014, de <http://www.cio.gov.bc.ca/>

Nfuka, E., & Rusu, L. (2010). Critical success factors for effective IT governance in the public sector organizations in a developing country: the case of Tanzania. *Proceedings of AMCIS 2010*, (págs. 1-15). Lima.

Palao, M. (2010). *Reflexión sobre el Estado del Arte del Buen Gobierno TIC*. Bogotá: ISACA.

Parisa, A., Lazar, R., & Shengnan, H. (2014). The Influence of Culture on IT Governance: A Literature Review. *47th Hawaii International Conference on System Science*, 4436-4445.

Parker, M., Benson, R., & Trainor, H. (1988). *Information Economics: Linking Business Performance to Information Technology*. USA: Prentice Hall.

Patel, N. (2004). *An emerging strategy for e-business IT Governance*, in *Strategies for Information Technology Governance*. USA: Idea Group Publ.

Peterson, R. (2003). Integration Strategies and Tactics for Information Technology Governance. En W. Van Grembergen, *Strategies for Information Technology Governance* (págs. 37-70). Hershey: Idea Group Publishing.

Peterson, R. (2004). Crafting Information Technology Governance. *Information Systems Management*, 21, 7-22.

Segovia Romo, A. (2014). *El liderazgo, la compensación variable, el empowerment psicológico y su impacto en la efectividad del empleado: un enfoque de modelación mediante ecuaciones estructurales*. Tesis Doctoral, Monterrey.

Technology TC. (2013). *Soluciones Empresariales*. Recuperado el 15 de Enero de 2013, de <http://www.technologytc.com/index.php/cobit>

Tejay, J., Dhillon, G., & Chin, A. (2006). Data Quality Dimensions for Information Systems Security: A Theoretical Exposition. *Security Management, Integrity, and Internal Control in Information Systems*, 21-39.

Van Grembergen, W., De Haes, S., & Amelinckx, I. (2003). Using CobiT and the Balanced Scorecard as Instruments for Service Level Management. *Information Systems Control Journal*, 4, 1-7.



Van Grembergen, W., Saull, R., & De Haes, S. (2003). Linking the IT Balanced Scorecard to the Business Objectives at a major Canadian Financial group. *Journal for Information Technology Cases and Applications (JITCA)*, 5(1), 1-27.



Zhong, X., Vatanasakdakul, S., & Aoun, C. (11 de Julio de 2012). IT Governance in China: Cultural Fit and IT Governance Capabilities. *Proceedings of PACIS*. Ho Chi Minh City, Vietnam.

