



Estado de las Tecnologías de la Información en el Marco de Gobierno de TI en los Institutos Superiores del Ecuador

Vicente Merchán, Danny Zambrano, Carlos Juiz,
Jesús Gómez y Andrés Gavilanes

Estado de las Tecnologías de la Información en el Marco de Gobierno de TI en los Institutos Superiores del Ecuador - Informe final

Vicente Merchán, Danny Zambrano, Carlos Juiz, Jesús Gómez y Andrés Gavilanes

Primera edición electrónica: septiembre, 2021

ISBN: 978-9942-765-68-0

Revisión científica:

Dra. Elsa Clara Estévez

Msc. Ariel Pasini

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Crnl. C.S.M. Roberto Jiménez Villareal, Dr.

Rector

Publicación autorizada por:

Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

Crnl. C.S.M. Xavier Molina Ph. D.

Presidente

Corrección de estilo y diseño

Lcdo. Xavier Chinga

Imagen de cubierta: <https://acortar.link/bxJhyb>

Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de esta obra por cualquier medio impreso, reprográfico o electrónico. El contenido, uso de fotografía, gráficos, cuadros, tablas, y referencias es de exclusiva responsabilidad de los autores.

Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE
Av. General Rumiñahui s/n, Sangolquí, Ecuador
www.espe.edu.ec

Los derechos de esta edición electrónica son de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, para consulta de profesores y estudiantes de la universidad e investigadores en www.repositorio.espe.edu.ec.



Estado de las Tecnologías de la Información en el Marco de Gobierno de TI en los Institutos Superiores del Ecuador

INFORME FINAL

Vicente Merchán Rodríguez (director)
Danny Zambrano Vera (investigador)
Carlos Juiz García (investigador)
Jesús Gómez Escorcha (investigador)
Andrés Gavilanes Molina (investigador)
Marcelo Jaramillo Pinta (asistente)
Andrea Sarzosa Calderón (asistente)



Vicente Merchán Rodríguez

vrmerchan@espe.edu.ec

Doctor en Ciencias Informáticas por la Universidad Nacional de La Plata-Argentina, ha cursado posgrados de Administración Estratégica del Negocio de las Telecomunicaciones en la Universidad San Francisco de Quito-Ecuador, de Gerencia de Sistemas en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, de Gestión de Proyectos en la Universidad Politécnica de Madrid-España, de Docencia Universitaria en la ESPE, y de Administración de Sistemas de Telecomunicaciones en la ESPOL. En lo profesional, su carrera se ha desarrollado por más de 17 años en la industria de las telecomunicaciones, ocupando cargos de analista, especialista, jefe y gerente en áreas de tecnologías de la información y comunicación. Ha participado y dirigido varios proyectos a escala nacional, aplicando buenas prácticas de gestión en la industria.

Carlos Juiz García

cjuiz@uib.es

Catedrático de Universidad, diplomado, licenciado y doctor en informática de la Universidad de las Islas Baleares (UIB), España. Posee un posgrado en Gestión de la Ofimática de la Universidad Politécnica de Madrid. Antes de unirse al Departamento de Informática de la UIB, tuvo varios cargos relacionados con la industria de los sistemas informáticos. Fue investigador visitante en el Departamento de Ciencias de la Computación e Informática de Negocios de la Universidad de Viena, en 2003, y Profesor Visitante Asociado en el Instituto de Informática Biomédica, en 2011, en la Universidad de Stanford. Es investigador principal del grupo de investigación ACSIC (<http://acsic.uib.es>). Ha participado en varios proyectos de investigación regional, nacional, europea e internacional, incluyendo proyectos de cooperación, principalmente con Universidades de Paraguay, Albania, Túnez, Marruecos y Ecuador.

Danny Zambrano Vera
dizambrano@espe.edu.ec

Doctor en Economía y Empresa por la Universidad Santiago de Compostela, España. Master en Administración de Empresas (MBA) e Ingeniero Comercial, Escuela Politécnica del Ejército ESPE, Ecuador. Profesor titular principal 1 del Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. Profesor Invitado en la Universidad Andina Simón Bolívar (Sede Ecuador) y Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Miembro del grupo de investigación “Economía agroalimentaria y medioambiental, desarrollo rural y economía social” de la Universidad Santiago de Compostela, España. Miembro del grupo de investigación “Economía aplicada” de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.

Jesús Gómez Escorcha
jgomez@uotavalo.edu.ec

Doctor en Ciencias de la Educación, Magíster en Investigación Educativa, Especialista en Planificación y Evaluación de la Educación y Licenciado en Educación Integral de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, Venezuela. Actualmente, es docente a tiempo completo de la Universidad de Otavalo-Ecuador en las carreras de: Derecho, Educación, Administración de Empresa, Desarrollo y Gestión Social, imparte las cátedras de metodología de la investigación científica, diseño y evaluación de proyectos, redacción científica, proyecto de titulación entre otras. Profesor de maestrantes del programa de Derecho Constitucional en la Universidad de Otavalo. Facilitador de jornadas de capacitación dirigidas a estudiantes, docentes, en el área académica, desempeño docente e investigación. Investigador acreditado por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación Senescyt-Ecuador.

Andrés Gavilanes Molina

gmaf1023784@ute.edu.ec

Magister en Gestión de Seguridad de la Información por la Universidad UTE-Ecuador, ha cursado estudios de ingeniería informática y ciencias de la computación en la Universidad UTE-Ecuador. Ha colaborado dentro del campo de la seguridad de la información, internet de la cosas y gobierno de TI. Sus trabajos han sido validados y aceptados, por editores de revistas y conferencias académicas internacionales como EnfoqueUTE, International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS) e International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICI2ST), siendo los mismos publicados en IEEE Xplorer, Computer Society Digital Library (CSDL) y SCOPUS.

Índice

Presentación.....	15
Capítulo I - Introducción.....	17
Contexto.....	19
Resumen ejecutivo.....	21
Metodología del estudio.....	24
Diseño de la investigación.....	24
Muestra.....	24
Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	25
Procesamiento de la información.....	26
Análisis e interpretación de resultados.....	26
Elaboración del informe final.....	27
Capítulo II - Prácticas de gestión de TI.....	29
Datos generales.....	30
Organización de las TI.....	34
Servicios de TI.....	41
Servicios TI para la docencia e investigación.....	44
Sistemas de información.....	54
Recomendaciones.....	72
Capítulo III - Prácticas de gobernanza de TI.....	75
Estructura de Gobernanza de TI.....	76
Procesos de Gobernanza de TI.....	82

Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI.....	88
Otras prácticas de Gobernanza de TI desarrolladas en los institutos.....	94
Recomendaciones.....	94
Estandarización de Gobierno de TI.....	97
Conclusiones generales.....	98
Institutos participantes.....	100
Referencias.....	103

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Temas prioritarios de TI para las Instituciones de Educación Superior.....</i>	21
Tabla 2 <i>Percepción de madurez de las instituciones participantes con respecto a Estructura de Gobernanza de TI.....</i>	77
Tabla 3 <i>Percepción de madurez de las instituciones participantes con respecto a Procesos de Gobernanza de TI.....</i>	83
Tabla 4 <i>Percepción de madurez de las instituciones participates con respecto a Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI.....</i>	89

Índice de figuras

Figura 1 <i>Distribución de institutos, por tipo, por fuente de financiamiento y por regiones donde tienen presencia.....</i>	31
Figura 2 <i>Distribución de institutos por modalidad de estudio y cantidad de estudiantes.....</i>	32
Figura 3 <i>Distribución de institutos por profesores y por empleados administrativos.....</i>	33
Figura 4 <i>Distribución de institutos por portal de transparencia.....</i>	34
Figura 5 <i>Distribución de institutos por planificación estratégica institucional aprobada.....</i>	35
Figura 6 <i>Distribución de institutos, por manual de funciones, por estrategia de TI y por operación de TI.....</i>	36
Figura 7 <i>Distribución de institutos, por plan de inversiones, por estilo de funcionamiento de la unidad TI y por relación Director de TI vs. máxima autoridad.....</i>	37
Figura 8 <i>Distribución de institutos por presupuesto referencial para TI.....</i>	37
Figura 9 <i>Distribución de institutos por personal TI disponible.....</i>	38
Figura 10 <i>Distribución de institutos por capacitación y/o certificación del personal de TI.....</i>	39
Figura 11 <i>Distribución de institutos por políticas formales de planificación TI y por procesos formales disponibles.....</i>	39
Figura 12 <i>Distribución de institutos por modelos de gestión de TI disponibles.....</i>	40
Figura 13 <i>Distribución de institutos por portafolio de proyectos aprobados.....</i>	41

Figura 14 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de catálogo de servicios TI.....</i>	41
Figura 15 <i>Distribución de institutos, por servicios en catálogo y por servicios con SLA.....</i>	42
Figura 16 <i>Distribución de institutos, por disponibilidad de mesa de servicio, por proceso de continuidad del negocio y por auditoría periódica de servicios TI.....</i>	43
Figura 17 <i>Distribución de institutos por normas, procedimientos e instructivos de TI disponibles.....</i>	43
Figura 18 <i>Distribución de computadoras por sistema operativo disponible.....</i>	44
Figura 19 <i>Distribución de institutos por plataforma de aprendizaje virtual disponible.....</i>	45
Figura 20 <i>Distribución de institutos por estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual.....</i>	45
Figura 21 <i>Distribución de institutos por profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual.....</i>	46
Figura 22 <i>Distribución de institutos por cursos disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual.....</i>	47
Figura 23 <i>Distribución de institutos por aulas disponibles.....</i>	47
Figura 24 <i>Distribución de institutos por aulas con equipamiento de acceso a internet.....</i>	48
Figura 25 <i>Distribución de institutos por aulas con internet y proyector multimedia.....</i>	49
Figura 26 <i>Distribución de institutos por número de computadores para uso de estudiantes.....</i>	49
Figura 27 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma MOOC.....</i>	50
Figura 28 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma file transfer.....</i>	51

Figura 29 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma de video conferencia.....</i>	51
Figura 30 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma de comunidades.....</i>	52
Figura 31 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de servicio Eduroam.....</i>	53
Figura 32 <i>Distribución de institutos por puntos de acceso inalámbrico.....</i>	53
Figura 33 <i>Distribución de institutos por ancho de banda de internet.....</i>	54
Figura 34 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de un sistema de gestión de la información institucional.....</i>	55
Figura 35 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de una arquitectura de sistemas de información.....</i>	55
Figura 36 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de una metodología de desarrollo de software.....</i>	56
Figura 37 <i>Distribución de institutos por disponibilidad de un proceso de adquisición de software aplicativo.....</i>	57
Figura 38 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema académico.....</i>	57
Figura 39 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de vinculación con la sociedad.....</i>	58
Figura 40 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de investigación y desarrollo.....</i>	59
Figura 41 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión administrativo financiero.....</i>	59
Figura 42 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión docente.....</i>	60
Figura 43 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema ERP.....</i>	61

Figura 44 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema CRM.....</i>	61
Figura 45 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema SCM.....</i>	62
Figura 46 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de inteligencia de negocios y analítica.....</i>	63
Figura 47 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de bibliotecas.....</i>	63
Figura 48 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de evaluación docente.....</i>	64
Figura 49 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión documental.....</i>	65
Figura 50 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de autenticación única de usuarios.....</i>	65
Figura 51 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de funcionarios.....</i>	66
Figura 52 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de eventos y congresos científicos.....</i>	67
Figura 53 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de educación continua.....</i>	67
Figura 54 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de repositorio de contenidos.....</i>	68
Figura 55 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de data warehouse.....</i>	69
Figura 56 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de cuadro de mando para la alta dirección.....</i>	69
Figura 57 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de agenda corporativa.....</i>	70
Figura 58 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de listas de distribución de correo.....</i>	71

Figura 59 <i>Distribución de institutos por materialidad del sistema de aplicaciones móviles.....</i>	71
Figura 60 <i>Mapa de madurez de las instituciones acreditadas con respecto a Estructura de Gobernanza de TI.....</i>	79
Figura 61 <i>Mapa de madurez de las instituciones no acreditadas con respecto a Estructura de Gobernanza de TI.....</i>	81
Figura 62 <i>Mapa de madurez de las instituciones acreditadas con respecto a Procesos de Gobernanza de TI.....</i>	85
Figura 63 <i>Mapa de madurez de las instituciones no acreditadas con respecto a Procesos de Gobernanza de TI.....</i>	87
Figura 64 <i>Mapa de madurez de las instituciones acreditadas con respecto a Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI.....</i>	91
Figura 65 <i>Mapa de madurez de las instituciones no acreditadas con respecto a Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI.....</i>	93

Presentación

Después de llevar a cabo un proceso que exige rigurosidad en su formulación y ejecución, es un placer presentar al público académico e investigativo el Informe del Estado de las Tecnologías de la Información en el Marco de Gobierno de TI en los Institutos Superiores del Ecuador, documento de análisis de la situación global de TI en 71 institutos superiores que colaboraron a través de una encuesta, la cual representa los criterios, subcriterios, indicadores y buenas prácticas en la temática. Se espera que sea una herramienta que proporcione información útil sobre el estado de los temas relevantes para la educación del país, sirva como herramienta en la formulación de políticas y que actúe como motor generador de nuevas ideas y propuestas en beneficio de la educación superior en el Ecuador.

Desde el cambio del órgano rector de las instituciones tecnológicas, y más aún, desde la aparición de la pandemia del Covid-19 a nivel mundial y, principalmente en Ecuador, el panorama ha cambiado de manera sustancial. Sin duda, pasamos de un status en el que pensábamos que nada iba a suceder a uno que nos golpeó por una crisis internacional sin precedentes en la historia, entre otros, de la educación superior. Muchos expertos en la materia pronostican que la recuperación será lenta y que la pandemia terminará en algún momento en el futuro. Pero, ¿cómo debemos enfrentar la situación actual y qué papel deben jugar las tecnologías de la información (TI) en la recuperación que se viene?. Son las interrogantes que debemos observar para que el país salga fortalecido, enfocando los esfuerzos en implementar políticas dirigidas a mejorar los institutos superiores del país a partir de información útil.

De esta manera, el órgano rector de la educación superior en el Ecuador logrará fortalecer la visión de formación académica de corto y mediano plazo que se pueda ir construyendo entre la academia, la empresa privada y el sector público como estrategia efectiva de manejar la pandemia. Por tanto, se constituye en un desafío para el Sistema de Educación Superior la construcción de políticas para la formación tecnológica.

En la línea de los principios, señalados en la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de Educación Superior, el diagnóstico y las recomendaciones propuestas en este informe son el principal aporte de esta investigación para la construcción del plan estratégico de desarrollo tecnológico en cada uno de los institutos.

Los institutos tienen la oportunidad de mejorar en dos frentes:

En primer lugar, es necesario mejorar las condiciones de gestión de servicios de TI para elevar la calidad, la eficiencia y la eficacia. Entre los temas importantes se tiene: contar con un director de TI integrativo, asegurar la financiación sostenible de las TI, simplificar el proceso administrativo, tener integraciones digitales mediante servicios de TI, desarrollar una educación centrada en el estudiante, promover la retención de estudiantes, generar estrategias de seguridad de la información, y obtener privacidad e inscripción mejorada.

En segundo lugar, es necesario mejorar las condiciones para la gobernanza de TI para mejorar la transparencia, responsabilidad en la toma de decisiones y participación. La cultura de TI, los procesos y los mecanismos de relación son problemas de gobernanza de TI que impide que el bajo nivel de madurez aporte al desarrollo de los institutos.

Es necesario priorizar acciones en estas dos perspectivas, con decisión y liderazgo, así como asumir un compromiso con la política pública y basada en evidencia, estas son condiciones necesarias para que la educación avance y se mejoren los criterios, y por ende, los principios que rigen a las instituciones.

El presente informe está dirigido a académicos, investigadores, órgano rector de gobierno y autoridades institucionales que deseen tener una visión integral de gestión de servicios y de gobierno de las TI en los institutos superiores. Además, ciudadanos, políticos y ejecutivos, expertos en gestión y gobierno de TI.

Este informe es posible gracias a la Senescyt por su apoyo decidido, en las personas de: Luis Cuji, Oscar Caiza, Iván Rivadeneira y el personal administrativo. Un especial agradecimiento a los señores rectores, directores y especialistas de TI de los institutos superiores, tanto públicos como privados, quienes aportaron con ideas para el fortalecimiento del proceso, toda nuestra gratitud y reconocimiento.

Por su esfuerzo y compromiso en la elaboración de este informe, agradezco al equipo multidisciplinario de investigadores que conformamos: Danny Zambrano Vera, Carlos Juiz García, Jesús Gómez Escorcha y Andrés Gavi-lanes Molina; a los asistentes de investigación: Andrea Sarzosa Calderón y Marcelo Jaramillo Pinta.

Vicente Merchán Rodríguez
Director del Proyecto



<https://acortar.link/MMDqSW>

CAPÍTULO I

Introducción

Introducción

Dado el precipitado avance tecnológico del momento actual, es preciso que los centros de educación superior prioricen el aseguramiento del adecuado equilibrio entre personas, procesos y tecnología. La idea detrás del mencionado equilibrio es un efectivo y eficiente gobierno de TI (por ejemplo, estructuras y procesos) que permita asignar responsabilidades claras y alineadas, es decir, estratégica de TI con los objetivos del negocio. Claramente, las tecnologías de la información son habilitadoras, así como facilitadoras de metas económicas, sociales, políticas o ambientales.

Con esto en mente, el gobierno de TI se presenta como una vía formal para alinear TI con la estrategia de todo tipo de negocio, incluyendo organizaciones sin fines de lucro. De hecho, los marcos de trabajo y buenas prácticas utilizadas para promover un adecuado alineamiento estratégico suelen ser: Objetivos de Control para Tecnologías de la Información y afines (Control Objectives for Information and Related Technologies, COBIT), Biblioteca de Infraestructura de Tecnología de la Información (Information Technology Infrastructure Library, ITIL), Integración del Modelo de Madurez de Capacidad (Capability Maturity Model Integration, CMMI), Análisis Factorial de Riesgo de la Información (Factor Analysis of Information Risk, FAIR), y Gobierno de TI para la organización (Information technology – Governance of IT for the organization ISO 38500).

Por supuesto, la elección del marco de trabajo dependerá de las necesidades, limitaciones, conciencia y cultura digital de los involucrados. De manera sucinta, COBIT y COSO suelen ser utilizados para riesgos; ITIL para operaciones y servicios; CMMI para ingeniería de software; y, FAIR para riesgos operacionales y de ciber seguridad. Es oportuno notar que, COBIT, COSO e ISO 27001 suelen ser combinados para gestionar la seguridad de la información. Sin embargo, a pesar de la existencia de los marcos de trabajo señalados aún las iniciativas de TI fallan.

Naturalmente, la gran mayoría de costumbres y modelos de administración de procesos, tecnologías y desarrollo de colaboradores son susceptibles a rectificaciones y mejoras; más aún, dado en el actual entorno ágil en el cual convergen dichos elementos. En esencia, todos los modelos suelen ser caducos o incorrectos, pero algunos son útiles.

En consecuencia, el propósito del presente trabajo es analizar el estado de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los Institutos Supe-

rios Técnicos, Tecnológicos, Pedagógicos y Conservatorios de Música y Artes (Isttpcoma) de la República del Ecuador en el ámbito del Gobierno de TI. De tal manera, detectar las necesidades y áreas de oportunidad, así como proponer líneas de acción idóneas, relevantes y pertinentes.

El estudio arrancó con una plena comprensión de los criterios, subcriterios e indicadores de gestión y prácticas de gobierno de TI, fruto del estudio de trabajos relacionados que sustentan ésta investigación. Una vez realizada la evaluación de los aspectos relativos a gestión y gobierno de TI que establece el Modelo de Evaluación Institucional para los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, aprobado por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), se revisaron las dimensiones de TI para los Isttpcoma. En consecuencia, dichos pasos previos dieron lugar al ejercicio del análisis de la situación de las TI en los institutos de educación superior.

En conjunto, este es un trabajo estructurado, comienza con un contexto claro para pasar por un resumen ejecutivo e ingresar a plantear la metodología empleada. Dentro de esta metodología se expone el diseño, muestras, técnicas e instrumentos de recolección, así como el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados. Además, la investigación evalúa a los institutos seccionando el estudio en dos partes: prácticas de gestión y prácticas de gobernanza de TI. Por un lado, en las prácticas de gestión se revisan los datos generales, la organización de las TI, los servicios TI en general, los servicios TI para la docencia e investigación y los sistemas de información de los institutos encuestados. Por otro lado, las prácticas de gobernanza de TI tratan la estructura, procesos y mecanismos relacionales de gobernanza de TI, al igual que otras prácticas de gobernanza de TI desarrolladas por los institutos. Al fin y a la postre, se describe el estándar de gobierno de TI y las conclusiones generales.

Contexto

Las instituciones técnicas y tecnológicas de educación superior del presente necesitan adoptar nuevos modelos de gestión y de gobierno de TI para mantenerse competitivas. Deben enfocarse en los resultados, la capacidad, la disponibilidad y el desempeño como respuestas a la demanda del mercado. Estas necesidades procedimentales se han fusionado con el rápido desarrollo de las tecnologías en todos los niveles sociales y en todas las instituciones educati-

vas. El liderazgo de las TI en las instituciones de educación superior es el punto focal de todo este proceso de cambio institucional, requiriéndose el esfuerzo y las habilidades necesarias. Sin embargo, muchas instituciones encuentran una barrera al definir este tipo de liderazgo tecnológico.

Por otra parte, en el trabajo titulado “Principales problemas de TI, 2021: emergiendo de la pandemia”, Susan Grajek (2020a) menciona que la pandemia del Covid-19 ha desafiado a todas las industrias y sectores, y la educación superior no ha sido la excepción. No existió un manual de estrategias pandémicas para la educación superior y, en consecuencia, el año 2020 requirió esfuerzo y cambio en todos los niveles. Sin embargo, la pandemia terminará o, en su defecto, ya no habrán mensajes pertinentes con la frecuencia que tenemos en estos momentos.

De hecho, la dinámica que se vive en las instituciones actuales cuestiona cómo sobrevivir financieramente hablando y cómo recuperar a los estudiantes que tienen dificultades de continuar sus estudios. Es así que las TI llevan a una nueva manera de pensar y ayudar a los estudiantes a obtener acceso a los recursos institucionales y al aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento. Se deberán pensar en fortalecer temas como aprendizaje en línea, accesibilidad, asequibilidad y recursos digitales.

En este contexto, las TI son el habilitador estratégico que las instituciones deberán considerar enfatizando en la experiencia del estudiante. Es decir, las instituciones se deberán adaptar a las necesidades de los estudiantes en lugar de esperar que los estudiantes se adapten al planteamiento de las instituciones. Esto implica que las buenas prácticas de gestión y gobierno de TI tienen que armonizar las estructuras organizativas y de gestión, así como orientar el esfuerzo financiero para una adecuada implementación, pero siempre en el contexto de la tecnología y su relación con las prioridades y necesidades institucionales.

En el aspecto financiero, los desafíos son grandes para las instituciones en el propósito de integrar las tecnologías, por tal motivo, las necesidades deberán venir acompañadas de una adecuada gestión de costos como impulso central de la educación habilitada por tecnología. Se deben tomar en cuenta que los costos de adquisición, instalación, operación y mantenimiento de las TI, así como el licenciamiento de software, principalmente, son temas que se los deben visualizar desde el punto de vista legal (Ponce López, 2019).

En el informe de EDUCAUSE 2020 Top 10 IT se prevé aplicar la genética al papel de la tecnología en la educación superior, tomando en cuenta una

perspectiva existencial y evolutiva con base en la pandemia. Con enfoque en escenarios se consideran tres formas diferentes correlacionadas por problemas en que las instituciones de educación superior pueden emerger ante el efecto pandémico: restaurar, evolucionar y transformar (Grajek, 2020a) (Tabla 1).

Tabla 1

Temas prioritarios de TI para las Instituciones de Educación Superior

Restaurar	Evolucionar	Transformar
1. Gestión de costos	1. Satisfacción del estudiante	1. Cultura institucional
2. Aprendizaje Online	2. Acceso equitativo a la educación	2. Alineamiento tecnológico
3. Salud financiera	3. Aprendizaje Online	3. Estrategia tecnológica
4. Asequibilidad y equidad digital	4. Seguridad de la información	4. Inscripción y matriculación
5. Seguridad de la información	5. Salud financiera	5. Gestión de costos

En fin, los responsables de las TI tendrán la dura tarea de tomar las mejores decisiones para apoyar en el trabajo de sacar adelante las instituciones. Entre los temas prioritarios se encuentran la gestión de costos, la satisfacción del estudiante y la cultura institucional. Algunas prioridades que posiblemente figuraban como principales en años anteriores, al menos por ahora pasan a segundo lugar.

Resumen ejecutivo

Profesionales comprometidos en la materia, con apoyo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), han juntado esfuerzos y experiencia para presentar la primera edición del estado de las TI en los Institutos Superiores Técnicos, Tecnológicos, Pedagógicos y Conservatorios de Música y Artes (Isttpcoma) del Ecuador, desde una perspectiva de gobierno de TI. La elaboración de este trabajo contó con la participación de instituciones públicas, privadas y cofinanciadas. Por lo tanto, los institutos técnicos y tecnológicos superiores ecuatorianos son los protagonistas de esta investigación.

Aplicando una metodología con enfoque cualitativo y alcance descriptivo se diseñó la investigación, definiendo el problema de estudio, objetivos, capacidades y cronograma. Consecuentemente, las secciones empleadas en el reporte, las cuales representan su estructura, parte con los datos demográficos, organización de las TI, servicios generales, servicios TI para la docencia y la investigación, sistemas de información, estructura organizativa de TI, procesos de TI, y mecanismos de gobernanza de TI. Estas secciones del reporte constituyen una referencia para educadores, líderes de opinión, administradores, nivel - C, políticos y personas involucradas en las ciencias de la computación.

Los datos recogidos entre los meses de mayo y septiembre del 2020, la colaboración de 71 instituciones superiores entre particulares, públicas y cofinanciadas y, la aplicación en línea de un cuestionario estructurado permitió la participación de un 25,27 % del total de instituciones que registra la Senescyt. La encuesta se basó en un conjunto de criterios, subcriterios e indicadores producto de experiencias previas realizadas a nivel nacional e internacional, y que fueron revisadas por expertos.

El cuestionario tiene dos criterios, cinco subcriterios y 108 indicadores. Los criterios son: (1) percepción de gestión de TI y (2) percepción de gobernanza de TI. Los subcriterios son: realidad demográfica, organización de TI, servicios generales de TI, servicios TI para la docencia y la investigación, sistemas de información, la estructura organizativa de TI, los procesos de TI y los mecanismos relacionales de gobernanza de TI.

En la práctica, la gestión de TI se encarga de la planificación, construcción, ejecución, control y seguimiento de las actividades alineadas con lo establecido por el comité estratégico de gobierno. La meta es alcanzar los objetivos estratégicos institucionales. Ciertamente, un Gobierno de TI no se construye sin una Gestión de TI. Por ende, se evaluó, en una mano, la gestión de TI y la gobernanza de TI, en la otra.

Respecto a gestión de TI, se analizó el estado actual de gestión de las TI en los institutos superiores, resaltando elementos como son: datos generales, organización de las TI, servicios de las TI, servicios de TI para docencia e investigación y sistemas de información. De ahí que, someramente, en datos generales se constató la participación a nivel nacional de 71 instituciones categorizadas por el Consejo de Educación Superior (CES) como Isttpcoma. El 82 % de las instituciones evaluadas son estatales, mientras que el 17 % privadas y el 1 % cofinanciadas. Adicionalmente, en la distribución según cantidad de profesores y administrativos se observa que tan solo el 9 % de los encuestados cuenta

con más de 100 profesores, en tanto que el 70 % tiene menos de 50 profesores. En la distribución de institutos por cantidad de empleados administrativos resulta un 96 % con menos de 30 empleados administrativos y un 4 % tiene entre 31 y 60 empleados. En cuanto a la organización de las TI un dato a subrayar es el presupuesto para TI, 8 de cada 10 institutos tienen un presupuesto menor a 1 000 dólares. Tanto es así que el 86 % carece de un modelo de gestión de TI.

En detalle, se evaluó la madurez de los institutos en materia de gobernanza de TI dentro de una escala de continuidad en el progreso (sistema educativo), dividiendo el análisis en tres secciones: a) estructura, b) procesos, y c) mecanismos relacionales, tomando en cuenta otras prácticas y observaciones emitidas por los participantes. Respecto a prácticas de gobernanza de TI, los investigadores señalan que la estructura organizativa, los procesos y los mecanismos de relación son determinantes críticos en la gobernanza de TI y en la creación de valor en las instituciones. La capacidad de estos elementos de gobernanza en una institución depende del ecosistema existente y requiere condiciones balanceadas e incentivos al trabajo colaborativo.

La combinación de los elementos de una manera específica proporciona una sinergia mediante la cual se direcciona estratégica, táctica y operativamente las TI de la institución, asegurando el alcance de los objetivos. Para comprender cómo las instituciones pueden encaminarse hacia una buena gobernanza de TI es necesario evaluar los elementos en función de prácticas de madurez que las instituciones están utilizando en términos de efectividad y facilidad.

Pertinente a la estructura de gobernanza de TI, acotan que los roles y responsabilidades en las instituciones son los elementos más visibles de la gobernanza de TI para tomar decisiones. Los cargos que más deben sobresalir en la institución y asignación de las funciones son las del Rector / Director General (CEO) y del Director de Tecnologías de la Información (CIO). Con esto en mente, se observa que en la mayoría de instituciones presentan una falta de prácticas estratégicas relacionadas con la estructura organizativa.

En cambio, los procesos están relacionados con el alineamiento de las estrategias de TI y con las de la institución, gestión de proyectos y servicios, infraestructuras, talento e innovación. En este punto, se observa que la mayoría de las instituciones carecen de prácticas estratégicas relacionadas con los procesos, dificultando el alineamiento de la institución con las TI. Ahora, los mecanismos relacionales facilitan la comunicación y el soporte entre personas de TI, unidades funcionales y proveedores institucionales. El éxito de los mecanismos relacionales es lo que crea valor en las instituciones; sin embargo,

se observa que la mayoría de las instituciones carece de prácticas estratégicas relacionadas con los mecanismos de relación, lo cual dificulta aún más el alineamiento de la institución con las TI. Sin duda alguna, estos elementos hacen evidente el nivel de madurez de la Gobernanza de TI en el Ecuador.

Al finalizar el estudio de las TI en los institutos técnicos y tecnológicos superiores del Ecuador ambientado en gobierno de TI queda la satisfacción de aportar al diseño e implementación de un ecosistema de gobierno y gestión de las TI en la educación superior, un hecho que permite avanzar en modelos propios y concretar la visión que se propuso cada institución, permitiendo un trabajo efectivo hacia la investigación, innovación y desarrollo enfocado en personas que usan las TI no como el fin, sino como habilitadores de soluciones evolutivas e innovadoras.

Metodología de estudio

La metodología de estudio que se utilizó para abordar el problema de investigación tuvo un enfoque cualitativo en esencia, de alcance descriptivo, con una modalidad básica on line que siguió un muestreo probabilístico y que, mediante una encuesta, se logró obtener información de los institutos superiores. A continuación, se indican los pasos que se siguieron en el proceso de investigación.

Diseño de la investigación

El proceso se diseñó con base en cuatro puntos:

- a) Definición del problema de estudio.
- b) Los objetivos generales y especificación de la investigación.
- c) Recurso material, humano y financiero.
- d) Tiempo estimado para la realización del trabajo.

Muestra

Para este estudio se tomaron en cuenta los Isttpcoma, que forman parte del Sistema de Educación Superior del Ecuador. Por tanto, con base en el criterio de muestreo probabilístico, se contó con el aporte de información online de 71 instituciones superiores, lo que constituye un 25,27 % de las 281 instituciones

que registra la Senescyt, entre particulares, públicas y cofinanciadas. Estos resultados permitieron trabajar con un 92,5 % ($Z=1,78$) de confianza y un $\pm 9,5$ % de error muestral, para un tamaño muestral de 67 formularios.

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

La técnica utilizada en la investigación para la recopilación de datos mediante un cuestionario estructurado fue una encuesta on line. La encuesta se diseñó con base en trabajos relacionados sobre estudios llevados a cabo en España, México y Ecuador (Llorens Largo et al., 2018; Padilla et al., 2018; Ponce López, 2019), este último a nivel de las universidades. Además, se contó con referencias de EDUCAUSE y otros autores. El instrumento fue validado en aplicación de una muestra piloto y por criterio de expertos en el tema.

La encuesta se diseñó de manera estructurada, tomando en cuenta los criterios globales de la investigación. El cuestionario contenía preguntas que fueron revisadas por personas expertas en la elaboración de cuestionarios, los mismos que revisaron la comprensibilidad, entendimiento y presentación de las preguntas.

La encuesta se ejecutó mediante un asistente on line, con respuestas que fueron medidas en una escala básica y no comparativa. Con apoyo de la Senescyt se logró contar con información de los institutos públicos, y en el caso de los institutos particulares, se tuvo que recurrir a reuniones de entendimiento con los rectores. Es así que la encuesta fue respondida por el rector o el director de TI, según el caso de la institución que colaboró. La recolección de información se llevó a cabo entre los meses de mayo y septiembre de 2020.

El cuestionario se estructuró en dos criterios, cinco subcriterios que se agruparon en torno a los dos criterios y 108 indicadores agrupados en torno a los cinco subcriterios. Los criterios son: percepción de gestión de TI y percepción de gobernanza de TI. A través de los subcriterios se deseaba conocer el estado de las TI, en temas como la realidad demográfica, la organización de TI, los servicios generales de TI, los servicios TI para la docencia y la investigación, los sistemas de información, la estructura organizativa de TI, los procesos de TI y los mecanismos relacionales de gobernanza de TI.

Procesamiento de la información

Las respuestas se tabularon mediante un aplicativo on line debido a su fácil manejo, las posibilidades gráficas que ofrecía, medios estadísticos como tablas, diagramas de frecuencias, histogramas y gráficos diversos, y su capacidad de almacenar y tratar datos. La información de cada institución se mantuvo en reserva debido a que este estudio tuvo orientaciones exclusivamente académicas, sin fines de lucro y que no buscaba establecer un ranking a nivel de instituciones superiores.

La información fue revisada críticamente por el grupo de investigadores. Limpiando aquella información inconsistente, incompleta y contradictoria. En este sentido, se recurrió a realizar un doble acercamiento con el encuestado para dar claridad y confiabilidad a los datos. Una vez revisada toda la información se procedió a realizar un análisis de fiabilidad de la prueba piloto con los resultados ordinales que daban garantía en el uso.

Se tomó en cuenta la clasificación realizada por el ex Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Ceaaces), que definió seis grupos de acuerdo a la valoración alcanzada por cada uno de los institutos durante el proceso de acreditación: acreditado, en proceso de acreditación, en proceso de acreditación condicionado, en proceso de acreditación fuertemente condicionado y no acreditado. Con esta información, en nuestro caso particular de análisis, se determinaron dos grupos: acreditados (per se) y no acreditados (los demás).

Análisis e interpretación de resultados

Para el análisis e interpretación de resultados se tomó como base a la descripción de datos, que consistió en el uso de medidas numéricas, presentación y análisis de datos de acuerdo con los objetivos específicos del estudio.

La demostración de los resultados se desarrolló de forma gráfica para obtener una mejor comprensión, análisis y comparación. Se recurrió al uso de la media aritmética para expresar la valoración del indicador por conjunto de instituciones.

Para finalizar, en cada capítulo se redactaron las recomendaciones pertinentes que se desprendieron de las referencias de investigación y del criterio de los investigadores.

Elaboración del informe final

Es importante mencionar que este estudio se constituye en el primer trabajo de investigación que involucra de manera específica a los institutos técnicos y tecnológicos superiores del Ecuador. Si bien se contó con el apoyo de la Senescyt para con los institutos públicos, es una amenaza potencial el proceso de transformación organizacional que estos están experimentando a la hora de determinar el número exacto de instituciones y la calidad de información que cada una pudo ofrecer. De todas maneras creemos que la precisión radica en las evidencias y su verificación, siendo esto característico de otro tipo de trabajos.

El informe final se encuentra estructurado en las secciones listadas a continuación:

- Datos demográficos
- Organización de las TI
- Servicios generales de las TI
- Servicios TI para la docencia y la investigación
- Sistemas de información
- Estructura organizativa de TI
- Procesos de TI
- Mecanismos relacionales de gobernanza de T

Generalidades

Nombre del estudio: Estado de las tecnologías de la información en el marco de Gobierno de TI en los institutos superiores del Ecuador

Investigadores: Vicente Merchán (Director), Danny Zambrano, Carlos Juiz, Jesús Gómez, Andrés Gavilanes, Marcelo Jaramillo (asistente) y Andrea Sarzosa (asistente).

Idioma: Español

Primera y última respuesta: 24/05/2020 - 22/09/2020

Duración: 121 días



CAPÍTULO II

Prácticas de gestión de TI

La Gestión de TI es un determinante importante del Gobierno de TI desde el punto de vista operacional. La gestión se centra en la entrega y soporte de los productos y servicios de TI. Esto significa, seguir procesos de administración, desarrollo, implementación y monitoreo de estrategias del negocio en el día a día (Gallagher & Worrell, 2008).

La Gestión de TI es importante porque planifica, construye, ejecuta, controla y sigue las actividades que están alineadas con la dirección que establece el comité estratégico de gobierno en el propósito de alcanzar los objetivos institucionales. Un Gobierno de TI no se construye sin una Gestión de TI.

Este capítulo evalúa el estado actual de gestión de las TI en los institutos superiores, dividiendo el análisis en cinco secciones: a) datos generales, b) organización de las TI, c) servicios de las TI en general, d) servicios de las TI para la docencia y la investigación, y e) sistemas de información.

Datos generales

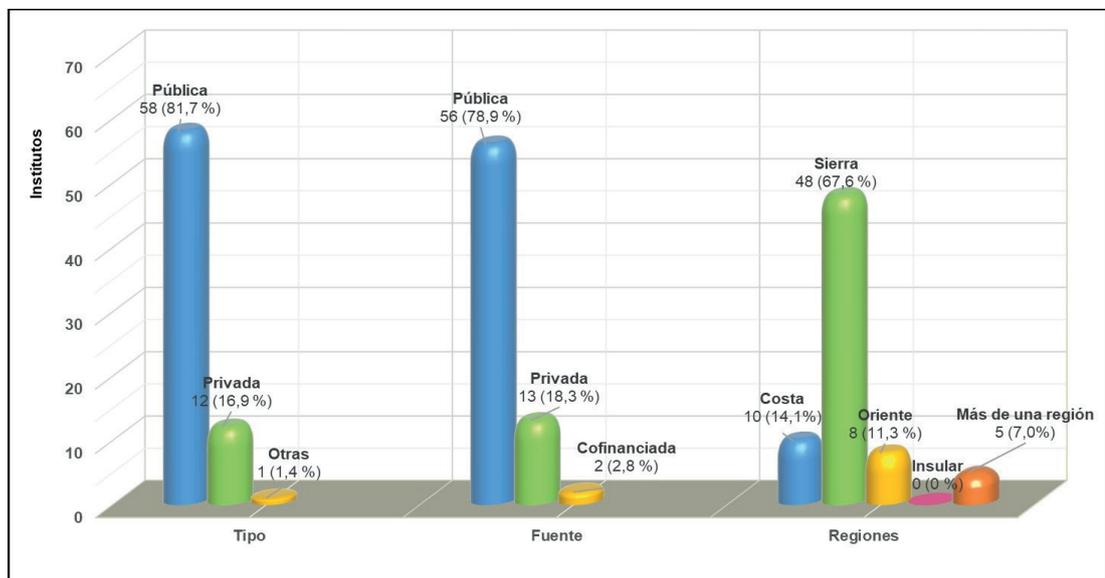
En este estudio participaron 71 institutos, denominados por el Consejo de Educación Superior (CES) (2020) como Institutos Superiores Técnicos, Tecnológicos, Pedagógicos y Conservatorios de Música y Artes. Estos se ubican en todo el territorio nacional, se clasifican en públicos, particulares y cofinanciados. Además, la normativa vigente para los Isttpcoma les considera como instituciones de educación superior universitaria de tercer nivel (2018), la cual exige el compromiso de ejercer una gobernanza institucional que garantice una educación integral y el manejo eficiente de los procesos y de sus propios recursos.

La Figura 1 detalla la naturaleza jurídica de los institutos superiores, es decir, el 82 % son instituciones de tipo públicas, el 17 % privadas y el 1 % se define como cofinanciadas; la mayoría de instituciones pertenece al sector público, siendo organizaciones educativas que desempeñan una acción de interés público y colectivo que pertenecen al Estado, y responden directamente a las políticas educativas emanadas del ejecutivo nacional. Del financiamiento institucional, 79 % recibe fondos públicos del gobierno nacional, el 18 % recibe financiamiento privado y solo una pequeña minoría, el 3 % recibe financiamiento mixto. Las regiones donde se encuentran los institutos educativos, el 14 % se encuentra localizado en la región Costa, el 68 % se ubica en la Sierra, el 11 % en el Oriente del país y el 7 % en más de una región.

Con base en estos datos, Llorens Largo et al. (2018), en un estudio realizado sobre las TI en las universidades españolas, señala que el desarrollo de modelos de financiamiento sostenible de TI promueve el uso de recursos destinados al sustento de proyectos verdes, colaborativos y de responsabilidad que benefician el medio ambiente y la sociedad. En otras palabras, el financiamiento para los Isttpcoma representa una línea estratégica que garantiza la eficiencia de los servicios básicos, proyectos, la innovación en el presente y futuro y, por ende, el crecimiento prolongado de la institución.

Figura 1

Distribución de institutos, por tipo, por fuente de financiamiento y por regiones donde tienen presencia



La Figura 2 muestra que el 76 % de los institutos imparten clases presenciales y el 23 % posee más de una modalidad de estudio. Además, revela que, en el caso de la modalidad en línea, solo 1 % imparte en esta modalidad, lo que demuestra que en el país aún no está expandido el estudio on line. Por otra parte, no existen institutos bajo la modalidad semipresencial ni a distancia. Por consiguiente, un estudio similar sobre el estado de las tecnologías de la información y comunicación en las universidades ecuatorianas, realizado por Cadena et al., expresa:

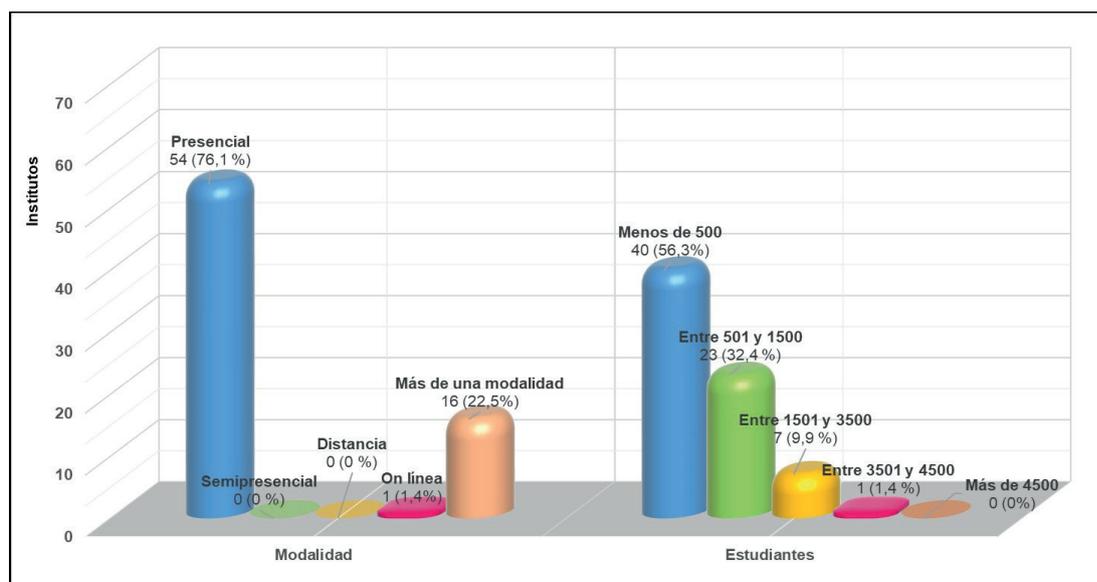
“La mayoría de las universidades ofertan carreras de pregrado en modalidad presencial, alcanzan el 87 %, el 8 % de carreras ofertadas se brindan en

modalidad a distancia, la modalidad semipresencial llega al 3 % y la virtual al 2 %” (2019, p. 9).

Como se observa en los datos comparados, se pone en evidencia el uso de la educación en línea, modalidad a distancia y semipresencial donde los estudiantes y docentes participan en un entorno virtual para llevar a cabo el logro de los objetivos de aprendizaje curriculares. Este hecho simboliza una línea estratégica denominada asequibilidad a la educación superior, se orienta a garantizar el derecho a la educación de calidad a través de un ambiente de aprendizaje asistido y las tecnologías de la información, es evaluado y monitoreado por un equipo especializado del departamento de TI del instituto educativo. (Escorcha, 2018; Llorens Largo et al., 2018).

Figura 2

Distribución de institutos por modalidad de estudio y cantidad de estudiantes



La Figura 3 muestra, por un lado, la distribución de institutos por cantidad de profesores, donde se destaca que el 70 % de institutos cuenta con menos de 50 profesores. Además, revela que, el 21 % cuenta entre 51 y 100, y el 9 % cuenta entre 101 y 200 profesores. Por otra parte, también se evidencia la distribución de institutos por cantidad de empleados administrativos, donde el 96 % de institutos cuenta con menos de 30, y el 4 % cuenta entre 31 y 60 empleados.

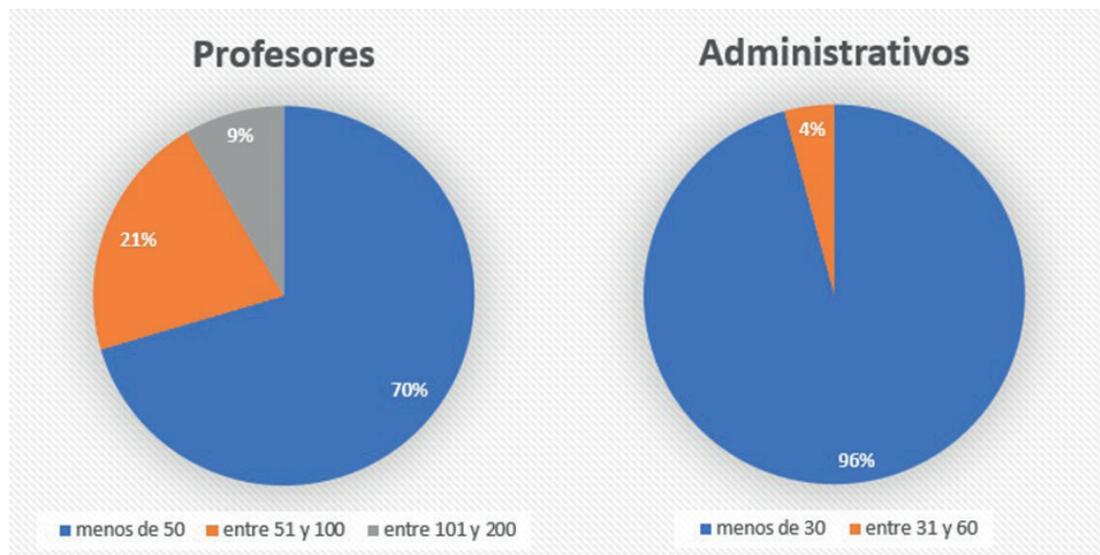
Los resultados de estos indicadores permiten demostrar que de los 71 institutos, 50 de ellos cuenta con menos de 50 profesores. Este dato puede estar sujeto a diversas interpretaciones, como es la baja matrícula de estudiantes,

la crisis sanitaria actual del Covid-19, alta concentración de estudiantes por profesores, entre otras.

De lo antes expuesto, “la gobernanza de Internet puede jugar un papel importante en este desarrollo porque a través de ella existen más y mejores políticas educativas en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)...” (Palacio Puerta & Cabrera Peña, 2017, p. 5), la teoría indica que el gobierno de TI ejerce líneas estratégicas de acción que permiten a la organización desarrollar mecanismos, procedimientos para crear negocios con responsabilidad sostenible, enmarcado en los principios de integración, protección y gobernanza.

Figura 3

Distribución de institutos por profesores y por empleados administrativos

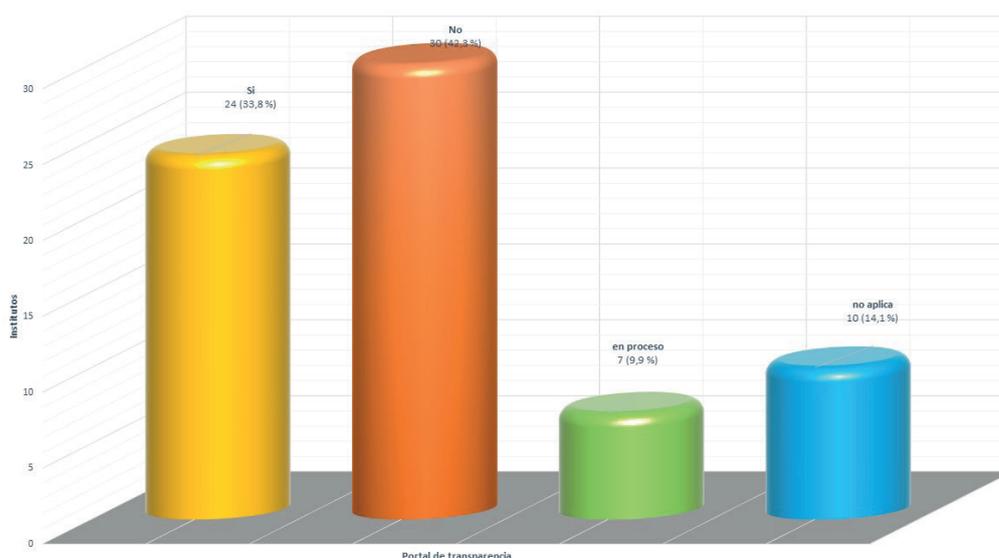


La Figura 4 muestra la distribución de institutos por disponibilidad del portal de transparencia, donde se observa que el 34 % posee un portal de transparencia, el 42 % no cuenta con este elemento, el 10 % se encuentra en proceso de construcción y el 14 % expresa que no aplica. De acuerdo al marco para el Control de Objetivos relacionados con las TI (Isaca, 2018), señala que, en el contexto académico, el gobierno y la gestión de la información constituyen una estrategia de organización que tienen como propósito principal planificar, dirigir, controlar, evaluar y supervisar las TI para su operación efectiva en el día a día de la organización. Es decir que, los institutos educativos deben evidenciar el uso del portal de transparencia como medio para informar a la

sociedad el manejo adecuado de la información, recursos, academia, investigación, la transparencia administrativa como un instrumento que fortalece a la institución en reciprocidad con los objetivos previstos en la planificación estratégica.

Figura 4

Distribución de institutos por portal de transparencia

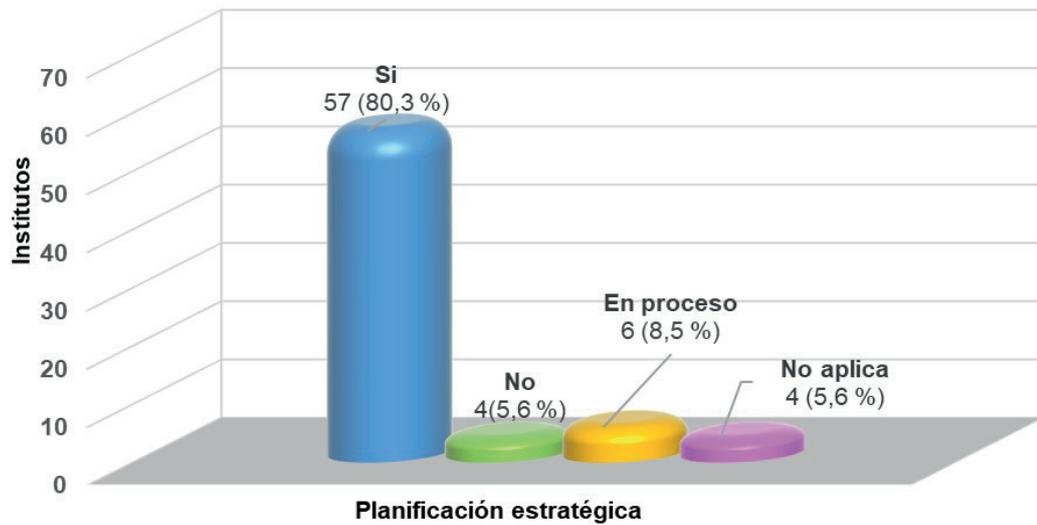


Organización de las TI

La Figura 5 de la página siguiente muestra la distribución de los institutos por planificación estratégica aprobada, en donde se destaca que el 80 % si dispone de este instrumento, además, revela que el 6 % no la tiene, el 9 % menciona que se encuentra en proceso y para el 6 % no aplica este aspecto.

Figura 5

Distribución de institutos por planificación estratégica institucional aprobada



La Figura 6 muestra por un lado el cumplimiento del manual de funciones de TI, donde se destaca que el 68 % de los institutos han elaborado este instrumento organizacional. Además, revela que un 32 % aún no dispone por diversas causas, lo que demuestra que funcionalmente las unidades de TI operan de manera discrecional. Por otra parte, también se evalúa si la planificación estratégica considera a TI, donde el 73 % de los institutos expresaron que poseen una planificación estratégica que consideran a TI. Por último, en la planificación operativa de TI se infiere que el 51 % de las instituciones opinaron que sí disponen, el 28 % no consideran a TI en el documento, el 13 % se encuentra en proceso de elaboración y el 9 % no aplica.

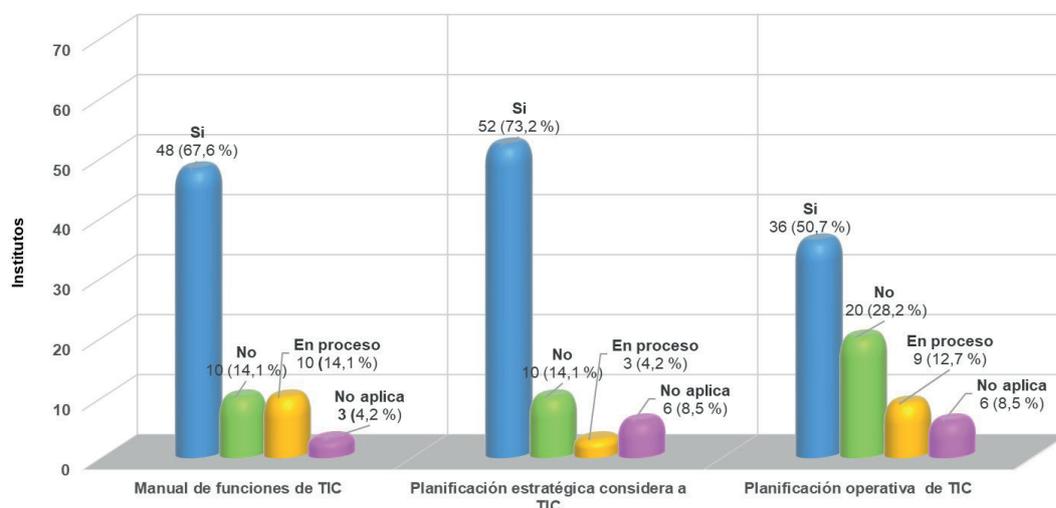
Esta información permite confirmar que la mayoría de los institutos de educación superior sí poseen el manual de funciones y una planificación estratégica enmarcada en TI, solo una pequeña minoría se encuentra en proceso o no disponen de ambos documentos. Sin embargo, en la planificación operativa en los institutos educativos muestran muy poco interés sobre este documento, ya que 29 de éstas, no disponen del mismo o se encuentran en proceso, por tanto, trae como consecuencia confusión de las tareas, incumplimiento, improvisación y la falta de claridad en los procesos del departamento de TI dentro del instituto.

Sobre este caso, Llorens Largo et al. (2018) manifiestan en un estudio similar realizado en España que se logró recomendar que un buen sistema de gobier-

no de TI conlleva a las instituciones educativas a mantener una planificación estratégica eficiente de los recursos de las tecnologías de la información con los objetivos estratégicos de la organización. Por esta razón, se sugiere que la dirección de TI, debe recaer en las autoridades universitarias, rectores, vicerrectores, gerentes y directores.

Figura 6

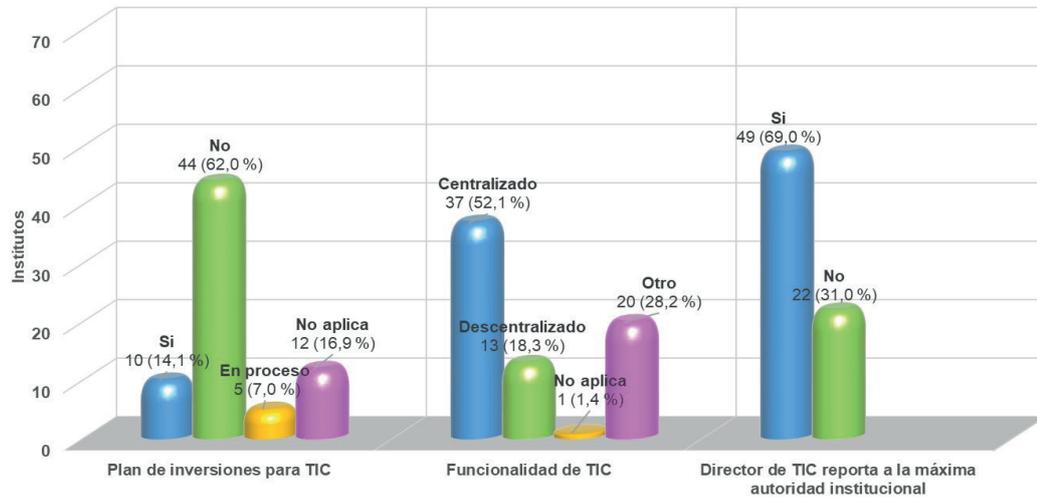
Distribución de institutos, por manual de funciones, por estrategia de TI y por operación de TI



De acuerdo a los institutos participantes, solo el 14 % cuenta con un plan de inversiones para TI, lo que explica los problemas de innovación frente a los requerimientos del país por una educación de calidad en materia tecnológica. Por otro lado, por estilo de funcionamiento del departamento de TI se presentan varios estilos entre los institutos, resultando que el 52 % aplica un modelo centralizado, el 18 % posee un estilo descentralizado y el 30 % de los institutos opinaron de manera diferente. Por último, la categoría el director de TI reporta directamente a la máxima autoridad institucional es decir al Rector, se verificó que el 69 % de los institutos si lo hacen y el 31 % no ejecuta este tipo de acción (Figura 7). En estos datos llama la atención que la mayoría de los institutos educativos no disponen de un plan de inversión para las TI, esto trae consigo inconvenientes en la adquisición de equipos, infraestructura tecnológica, inseguridad en el pago del personal, desmotivación e impacto en el sentido de pertinencia del personal por la institución.

Figura 7

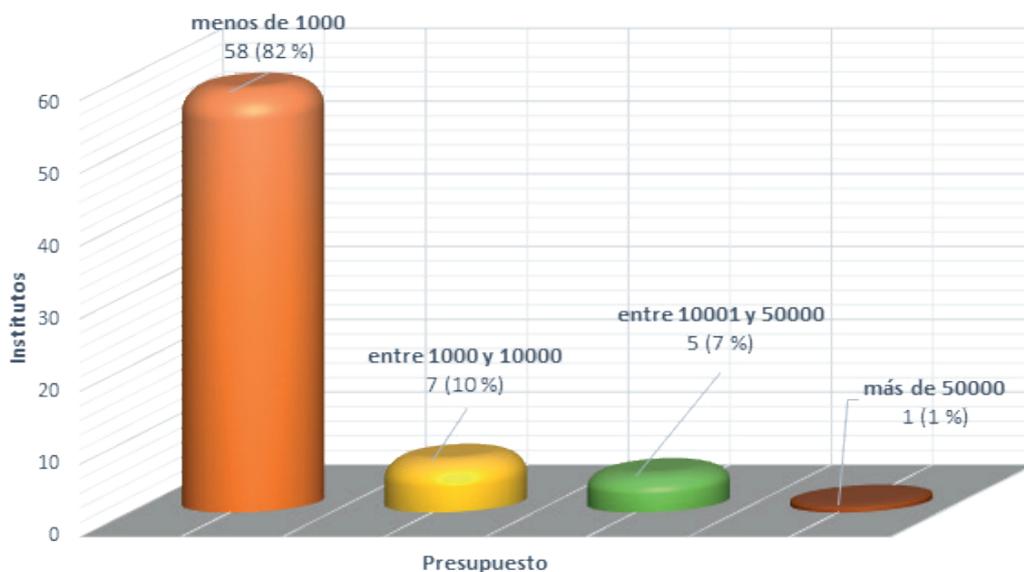
Distribución de institutos, por plan de inversiones, por estilo de funcionamiento de la unidad TI y por relación Director de TI vs. máxima autoridad



Un dato que llama la atención es que el presupuesto acumulado para TI de las instituciones participantes es de 368 720 dólares. En donde 8 de cada 10 instituciones encuestadas tienen un presupuesto referencial anual para TI de menos de 1 000 dólares (Figura 8).

Figura 8

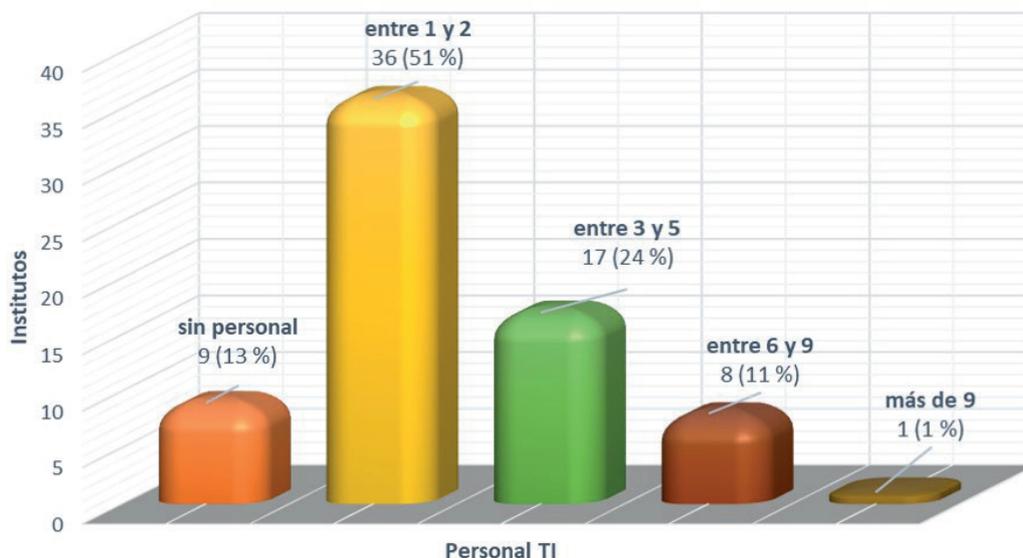
Distribución de institutos por presupuesto referencial para TI



Los datos relevados permiten solamente hacer una aproximación a la calidad en número de personal dedicado a TI en cada una de las instituciones. En este caso, se puede apreciar que 1 de cada 2 institutos evaluados cuentan con 1 o 2 personas dedicadas a TI (Figura 9).

Figura 9

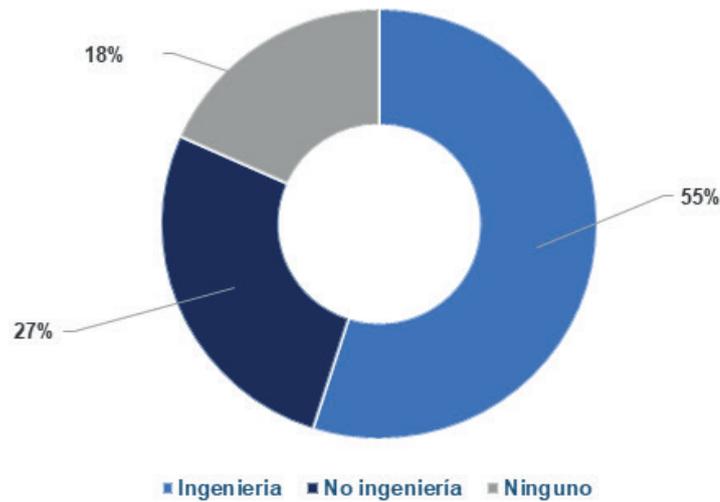
Distribución de institutos por personal TI disponible



El estado de capacitación y/o certificación del personal TI es importante desde la perspectiva de ejercer un trabajo de calidad, buen desempeño de las TI y cohesión laboral. Por tanto, 1 de cada 2 institutos afirman contar con profesionales de la ingeniería de sistemas, informática, electrónica o carreras afines, capacitados y con procesos de cuarto nivel terminados o en curso, y 19 institutos manifiestan contar con personal pertinente y/o adecuado (no ingeniería) que se capacita en las TI (Figura 10 plasmada en la página siguiente).

Figura 10

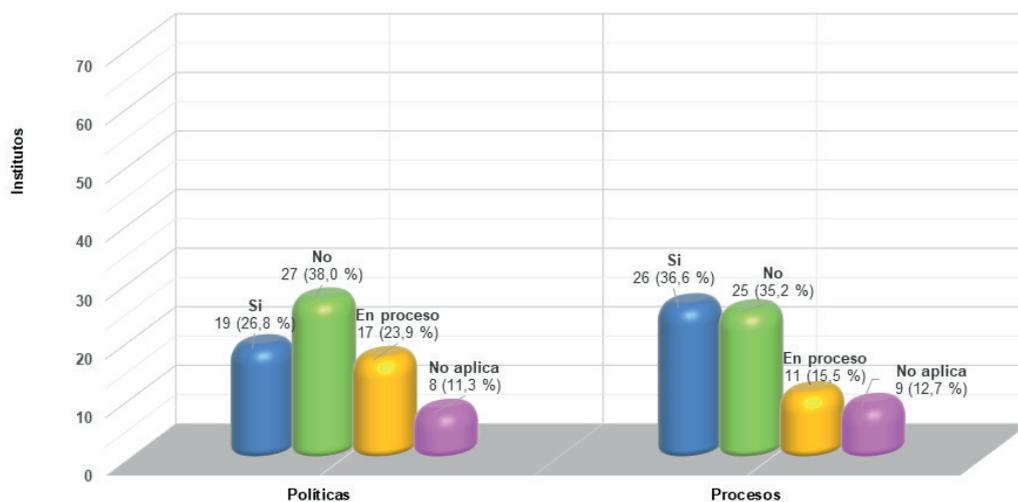
Distribución de institutos por capacitación y/o certificación del personal de TI



Las políticas de planificación, procesos y procedimientos formales TI en los institutos educativos juegan un papel importante para un desempeño eficiente. El 27 % de institutos reconoce que cuenta con políticas formales de planificación TI, en contraste con el 73 % que opina que no cuenta, por diversos motivos. Así mismo, el 37 % de institutos opina que la unidad de TI cuenta con procesos y procedimientos formales, y no incorpora esta formalidad el 63 % (Figura 11). Estas evidencias ponen en riesgo la calidad en la gestión de servicio de TI.

Figura 11

Distribución de institutos por políticas formales de planificación TI y por procesos formales disponibles

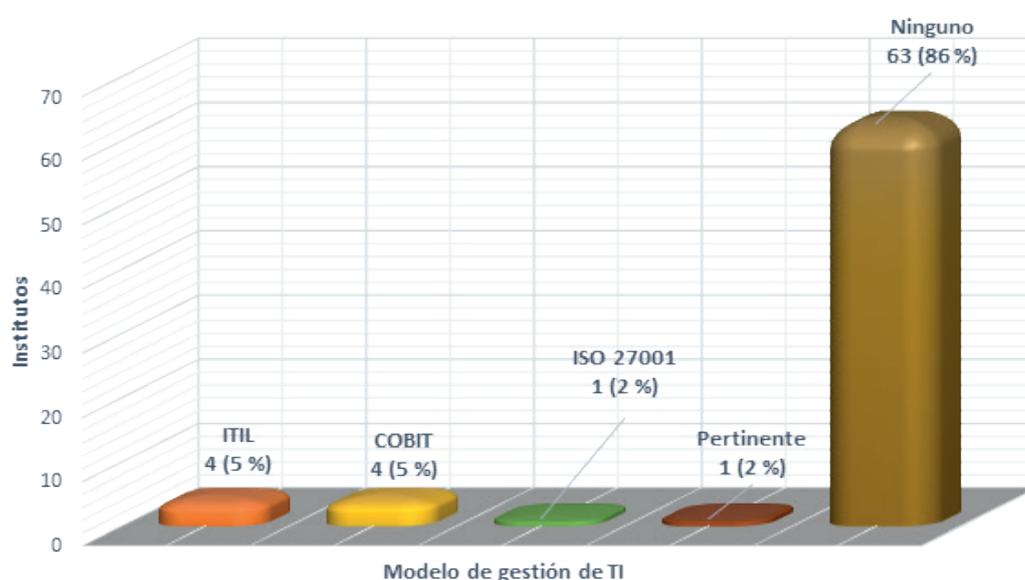


El 86 % de los institutos superiores no cuentan con un modelo de gestión de TI, no así el 14 % que sí dispone, entre un modelo pertinente y uno per sé (Figura 12). Estos modelos de gestión vuelven eficaces los procesos y aporte en la eficiencia institucional.

Por otra parte, la certificación de procesos TI es importante para mejorar la calidad de los servicios entregados. En este sentido, la opinión generalizada de los institutos participantes es que no se cuenta con procesos certificados de TI.

Figura 12

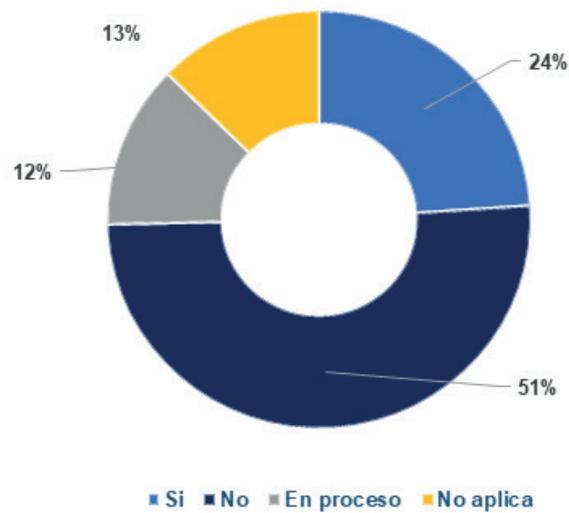
Distribución de institutos por modelos de gestión de TI disponibles



La Figura 13 de la página siguiente muestra que 1 de cada 2 institutos participantes no cuentan con un portafolio de proyectos aprobados. Los proyectos permiten hacer realidad la visión de las instituciones y les brindan una relación de confianza con la sociedad que demanda formación de calidad.

Figura 13

Distribución de institutos por portafolio de proyectos aprobados

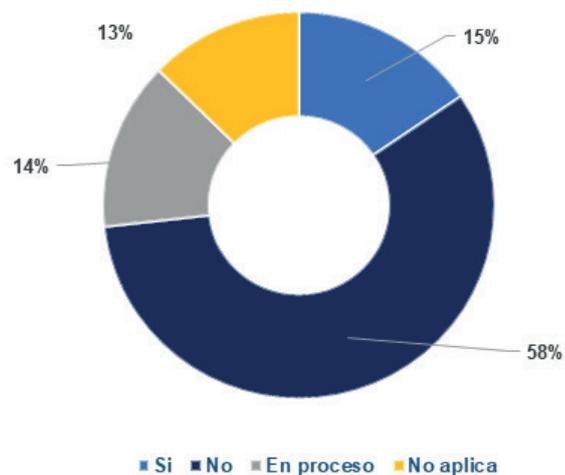


Servicios de TI

El catálogo de servicios de TI es una herramienta vital para la visualización de los servicios y el trabajo colaborativo institucional. La Figura 14 muestra que el 15 % de los institutos disponen de un catálogo de servicios de TI y un 85 % tiene diferente opinión al respecto. El no contar con un catálogo de servicios de TI implica que las instituciones difícilmente mantienen actualizados sus servicios de acuerdo con las competencias tecnológicas que se entregan y soportan.

Figura 14

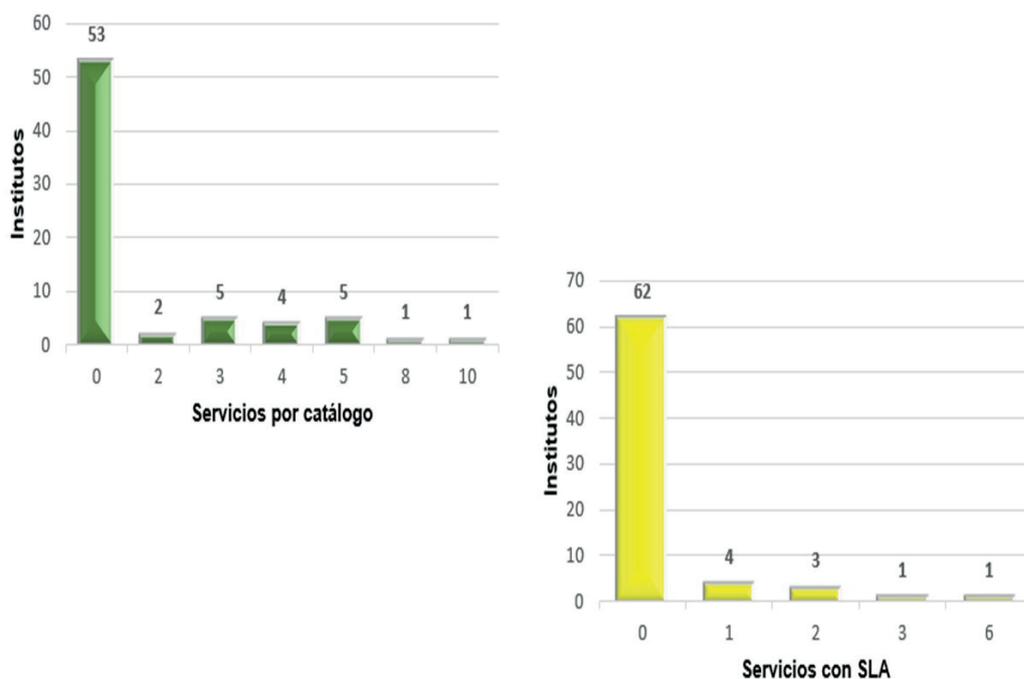
Distribución de institutos por disponibilidad de catálogo de servicios TI



En relación a lo mencionado en párrafo anterior, el trabajo colaborativo es valioso para mejorar la prestación de los servicios de TI y la eficiencia operacional en las instituciones técnicas y tecnológicas. En correlación con la gráfica anterior, la Figura 15 muestra los pocos servicios registrados en catálogo, pues mientras 18 instituciones tienen 2 servicios por catálogo, en promedio, y 58 sin servicios por catálogo, del total de participantes, solo 9 institutos mantienen 12 servicios con SLA. Estos datos inciden de manera directa en la mejora de los niveles de servicio y de producción que deben entregar los institutos

Figura 15

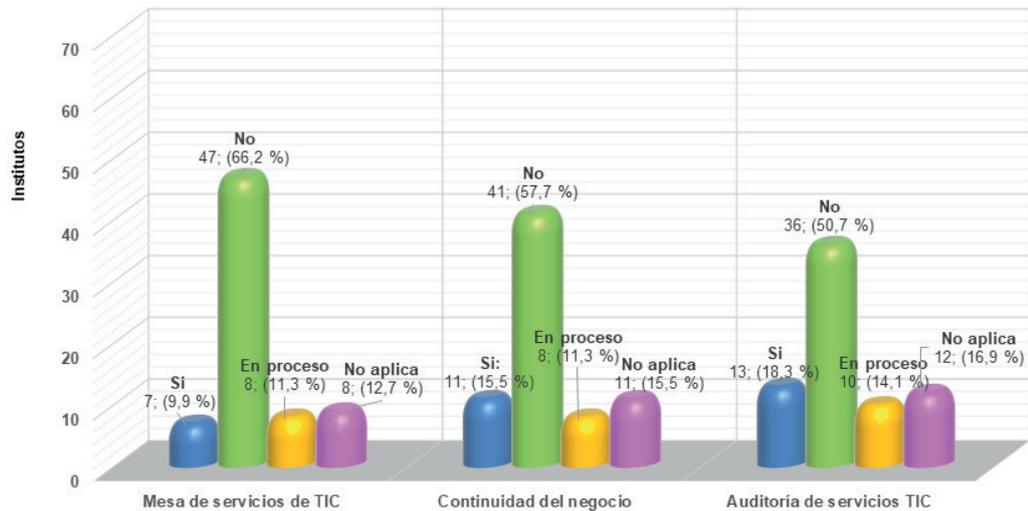
Distribución de institutos, por servicios en catálogo y por servicios con SLA



La función de la mesa de servicios de TI, la continuidad del negocio (sistema educativo) y los procesos de auditorías de servicios TI canalizan la continuidad de los recursos y servicios en plataformas tecnológicas que forman parte de la institución. La Figura 16 muestra, por un lado, que 1 de cada 10 instituciones cuentan con una mesa de servicios TI; por otra parte, 11 de los 71 institutos afirman contar con un proceso de continuidad del negocio, al menos para los procesos críticos que TI ofrece. Finalmente, 13 institutos participantes optan por contar con auditorías periódicas que verifiquen la efectividad y eficiencia de los servicios de TI.

Figura 16

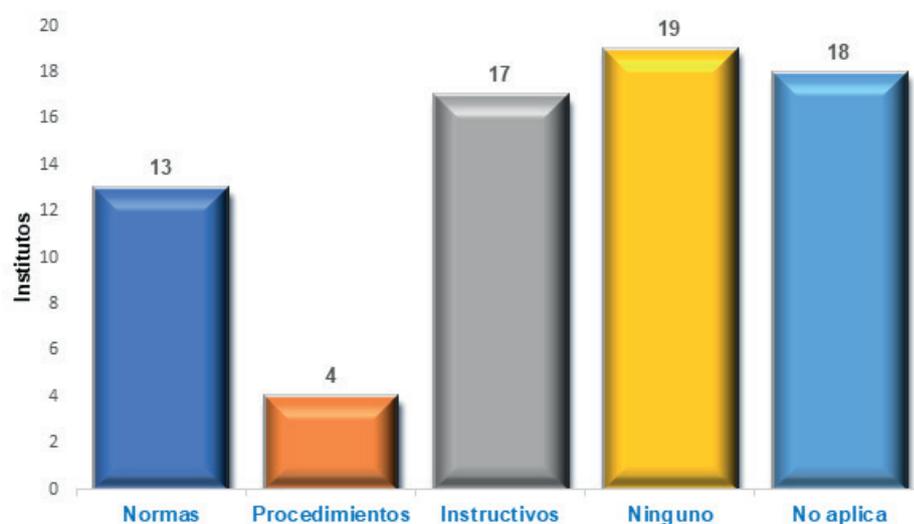
Distribución de institutos, por disponibilidad de mesa de servicio, por proceso de continuidad del negocio y por auditoría periódica de servicios TI



La Figura 17 muestra que los institutos cuentan con retos a la hora de mejorar sus normas, procedimientos e instructivos para la configuración y utilización de los servicios de internet, correo electrónico, antivirus y sitios web. Mientras que los institutos privados arrojan mejores resultados en la evaluación, son los institutos públicos los que registran un menor número de cumplimiento. Precisamente, este tipo de documentos y una alta aplicabilidad son condiciones necesarias para disminuir la indisponibilidad de estos importantes servicios.

Figura 17

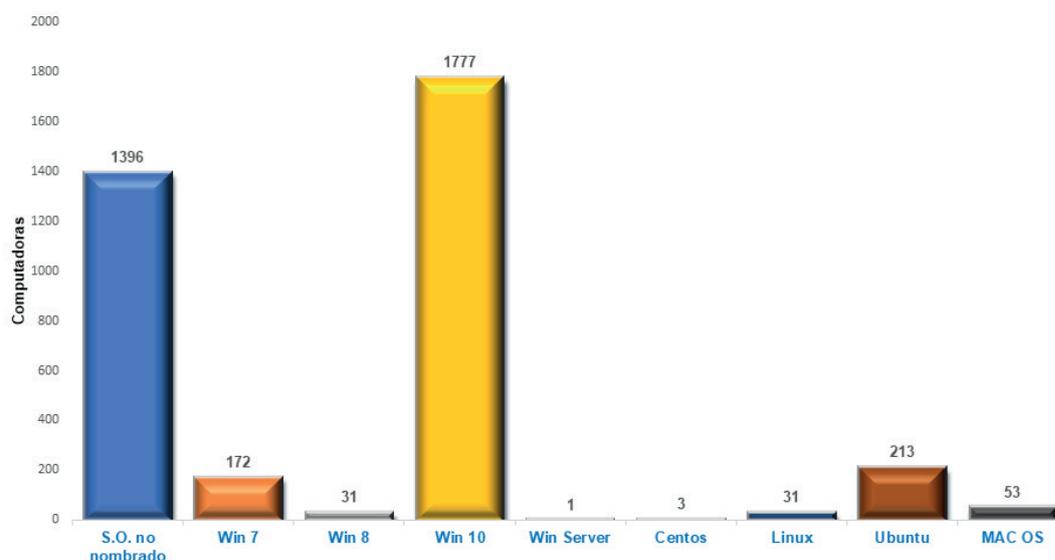
Distribución de institutos por normas, procedimientos e instructivos de TI disponibles



Los institutos superiores muestran el uso de sistema operativo no propietario como: centos, linux y ubuntu. Esto supone que se lleven a cabo buenas prácticas con base en este tipo de software con código abierto. Además, cuentan con computadoras con sistema operativo comercial, lo que suma un total de 3 677 computadoras disponibles entre los institutos participantes (Figura 18).

Figura 18

Distribución de computadoras por sistema operativo disponible



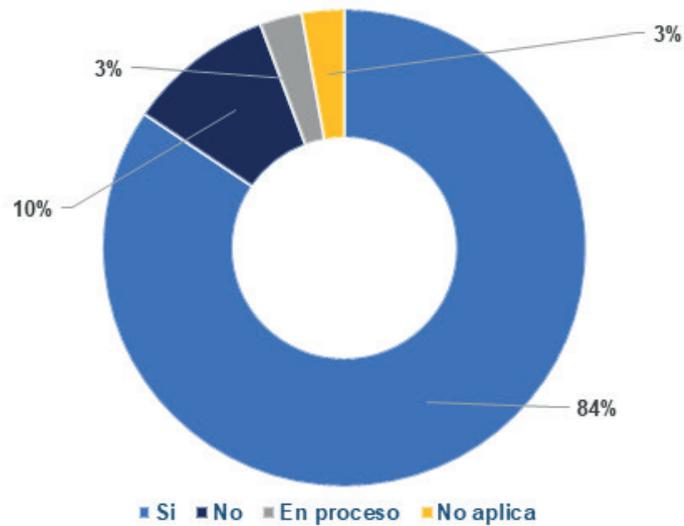
Servicios de TI para la docencia e investigación

La Figura 19 de la página siguiente muestra que 8 de cada 10 institutos utilizan una plataforma de aprendizaje virtual, en mayor proporción hacen uso de Moodle. Esto supone un conocimiento elevado de estudiantes y docentes en el uso de una plataforma de enseñanza – aprendizaje virtual útil para todas las modalidades de educación. El contar con este tipo de plataforma de gestión del aprendizaje pone en marcha la medición eficaz e inteligente de los procesos educativos.

Otras plataformas en uso son GSuite y Microsoft Teams.

Figura 19

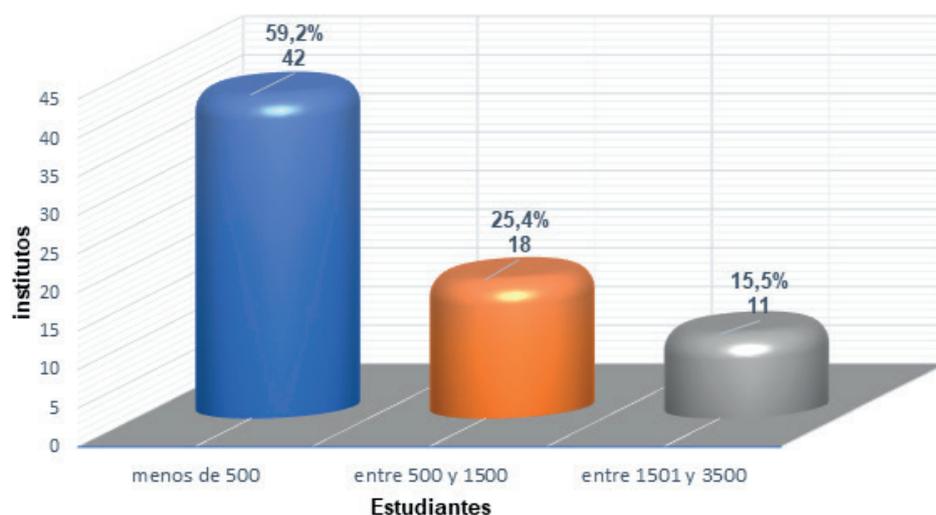
Distribución de institutos por plataforma de aprendizaje virtual disponible



La Figura 20 muestra que el 59 % de los institutos cuentan con menos de 500 estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual, esto en términos de población estudiantil significa que 9 de cada 10 estudiantes utilizan la plataforma de enseñanza. Además, el 41 % cuenta entre 500 y 3 500 estudiantes registrados. Los resultados son un indicador para potenciar la formación de los estudiantes en aspectos digitales, de tal forma que el uso de la infraestructura digital, en general, pueda tener un impacto sobre la economía y la sociedad.

Figura 20

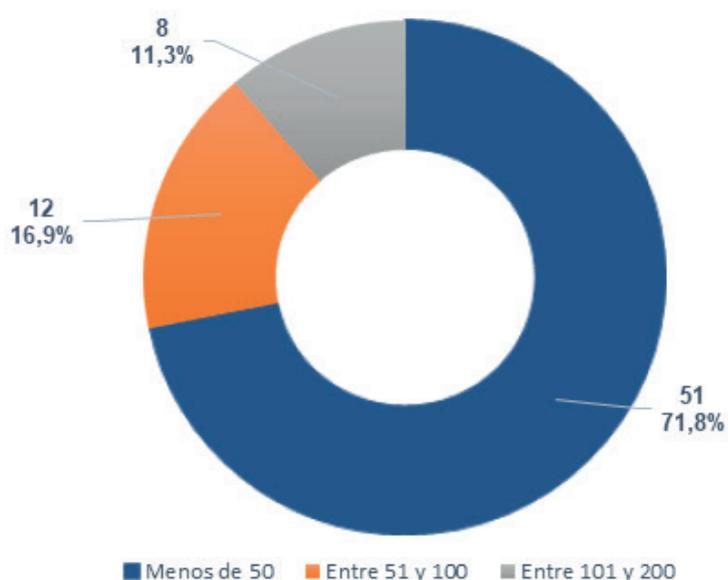
Distribución de institutos por estudiantes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual



De la muestra estudiada se observa que, el 72 % de los institutos registran menos de 50 profesores en la plataforma virtual utilizada actualmente, dejando entrever que el 28 % restante se corresponde con aquellas instituciones que registran un número mayor a 50 profesores (Figura 21). Algo importante a resaltar, dadas las condiciones actuales que enfrenta el mundo entero, no siendo excepción la realidad del Ecuador, la totalidad de los institutos encuestados registran al menos el uso de alguna plataforma de aprendizaje virtual.

Figura 21

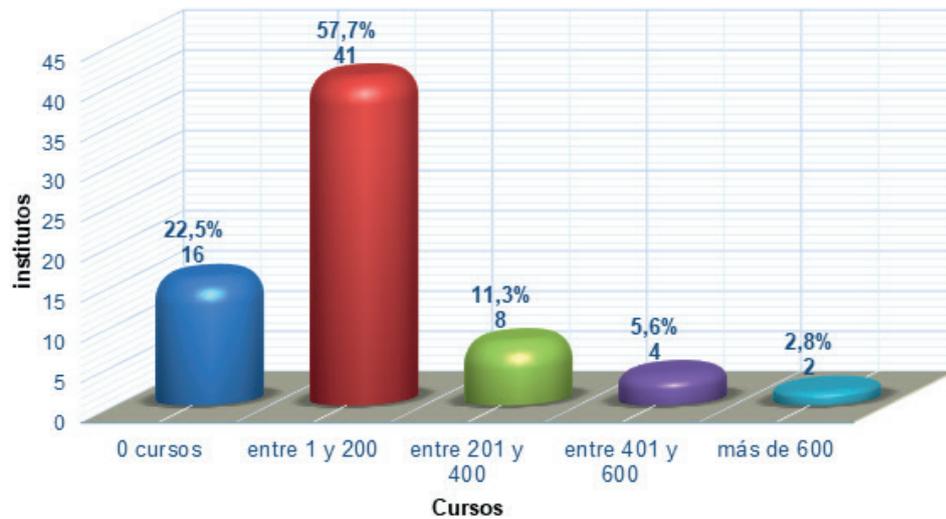
Distribución de institutos por profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual



En lo que respecta al número de cursos disponibles en la plataforma virtual, los resultados muestran una correspondencia respecto a la pregunta anterior, donde el 58 % aproximadamente del total de los institutos encuestados manifiestan que entre 1 y 200 cursos están registrados en sus respectivas plataformas de aprendizaje virtual, seguido del 19 % que indican mantener más de 200 cursos, y la diferencia, alrededor del 23 % que evidencia no contar con un solo curso o aula virtual (Figura 22 mostrada en la página siguiente). Sin duda alguna, en su gran mayoría, los institutos cuentan con más de un curso virtual, esto en respuesta a la situación de aislamiento social que enfrenta la comunidad mundial, donde la educación (principalmente la superior) desde marzo del año 2020 ha venido trabajando en procesos de enseñanza - aprendizaje bajo la modalidad en línea o virtual.

Figura 22

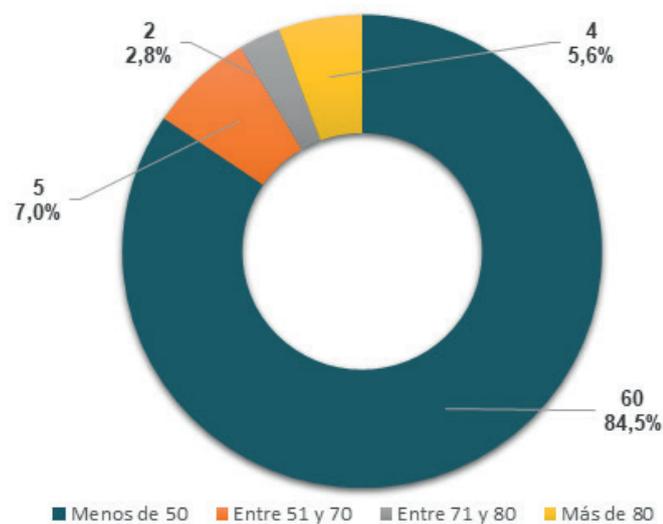
Distribución de institutos por cursos disponibles en la plataforma de aprendizaje virtual



De los resultados presentados en la Figura 23 se desprende que el 85 % de los institutos cuenta con menos de 50 aulas disponibles, mientras que la diferencia, el 15 %, cuenta con 51 aulas o más. Al comparar los resultados de profesores registrados en la plataforma de aprendizaje virtual y aulas disponibles en cada institución observamos la presencia de un comportamiento directamente proporcional, a menor cantidad de aulas disponibles existe un menor número de docentes registrados en la plataforma de aprendizaje virtual utilizada por la Institución.

Figura 23

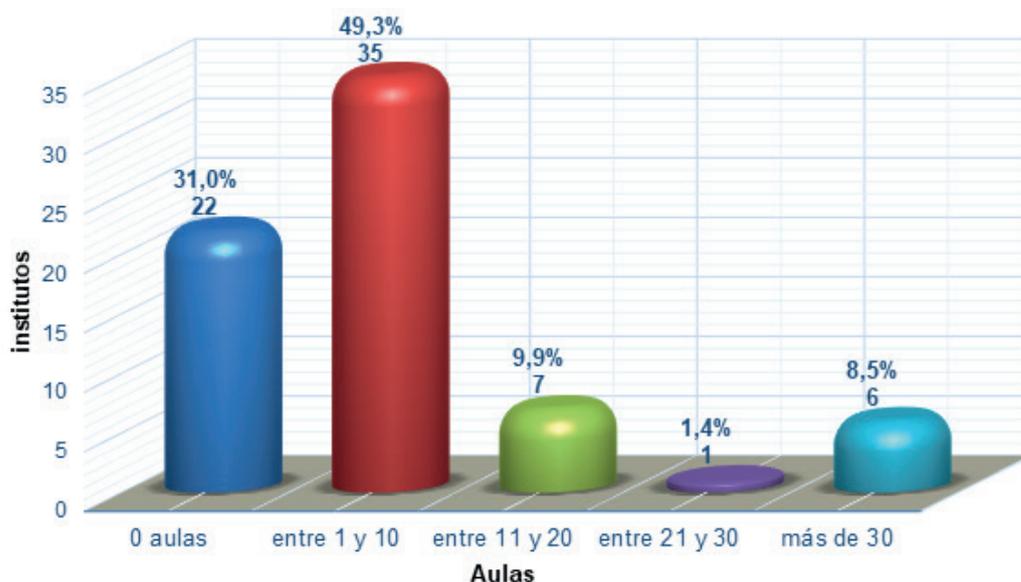
Distribución de institutos por aulas disponibles



Continuando con el análisis, en el plano de infraestructura física observamos que el 49 % de los institutos cuenta entre 1 y 10 aulas dotadas con acceso a internet, seguido del 20 % que cuenta con un número mayor a 10 aulas, sin embargo, también persiste un número considerable de institutos (22 o su equivalente 31 %) que no disponen de aulas con el servicio de internet (Figura 24). Si bien, el mayor número de los institutos encuestados registran al menos un aula con el servicio de conectividad, el estudio deberá complementarse y medir si existe correlación de los resultados registrados vs la capacidad instalada (número de estudiantes y número de aulas habilitadas), capaz de determinar la productividad y eficiencia con que trabajan los mismos.

Figura 24

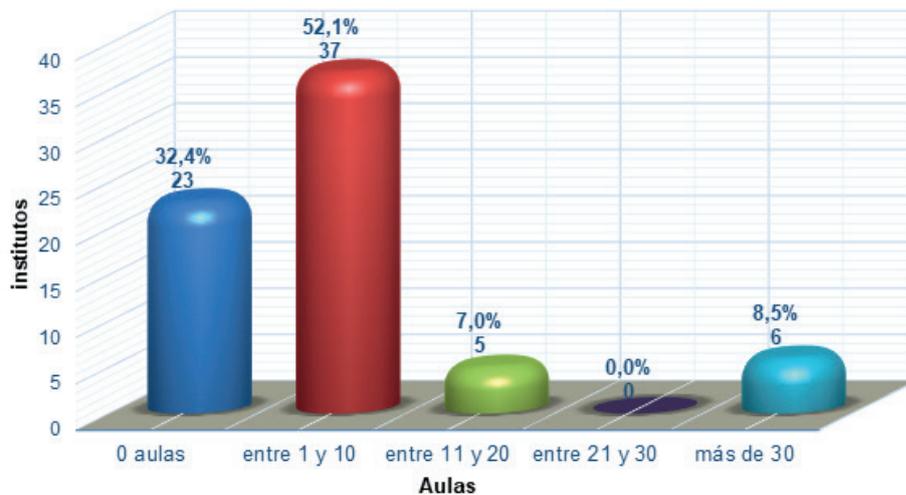
Distribución de institutos por aulas con equipamiento de acceso a internet



Profundizando el análisis de los resultados del presente estudio empírico observamos en la Figura 25 que el 52 % de los institutos superiores registran entre 1 y 10 aulas con internet y proyector multimedia, el 16 % cuentan con más de 10 aulas con esta infraestructura, y la diferencia el 32 % no dispone de una sola aula. Estos resultados son prácticamente muy parecidos a los registrados en el número de aulas con equipamiento de acceso a internet, lo que conduce a la interpretación que alrededor de un tercio de los institutos estudiados no dispone de aulas dotadas y ambientadas con infraestructura tecnológica, lo que los coloca en desventaja frente a los demás institutos que sí cuentan.

Figura 25

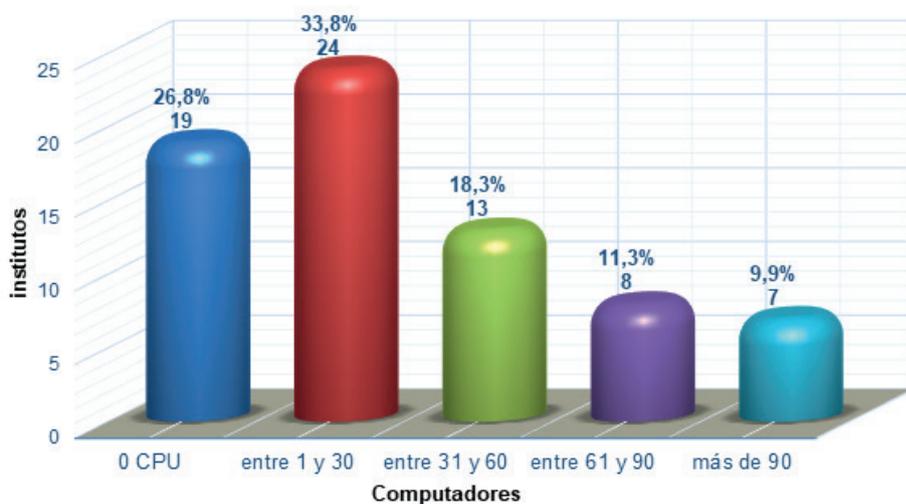
Distribución de institutos por aulas con internet y proyector multimedia



La Figura 26 muestra la relación con que cuentan los institutos superiores respecto a la capacidad de infraestructura en medios computacionales para los estudiantes, así, el 34 % de la muestra manifiesta la presencia entre 1 y 30 computadores para uso académico, seguido de un 18 % que dispone entre 31 y 60 computadores; 11 % entre 61 y 90; 10 %, más de 90, y el 27 % restante manifiesta no disponer de computadores para uso exclusivo de los estudiantes. Estos resultados, al contrastarlos con la información que consta en las preguntas antecesoras, observamos que guardan relación, sin embargo, es necesario que más adelante se evidencie la tasa de productividad o eficiencia que guardan estos resultados vs la cantidad de estudiantes con que cuentan los institutos.

Figura 26

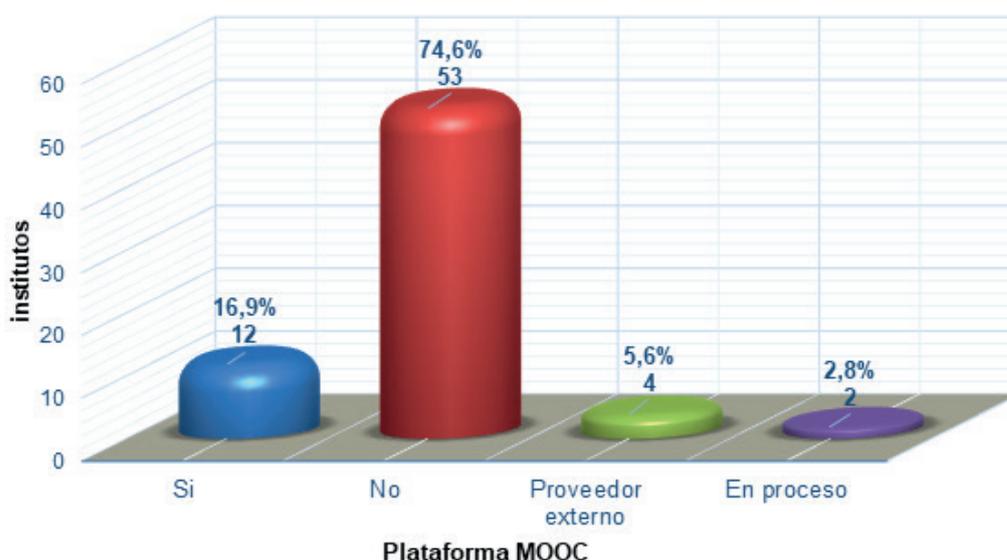
Distribución de institutos por número de computadores para uso de estudiantes



Continuando con el análisis secuencial de la información, la Figura 27 muestra que tan solo 12 de los 71 institutos encuestados cuentan con una plataforma virtual, lo que representa apenas el 17 % de la muestra, dejando entrever que el 74 % restante no utilizan plataformas virtuales de libre acceso, o incluso también manifestando que el 3 % de la institución está en proceso de implementación este tipo de plataforma, y finalmente, un 6 % lo dispone a través del servicio de tercerización.

Figura 27

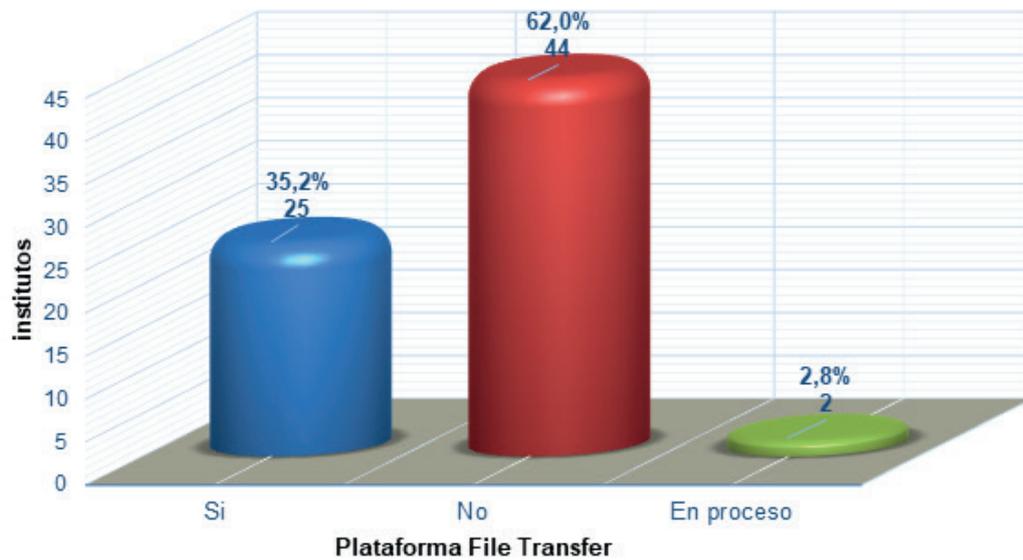
Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma MOOC



El 62 % de los institutos estudiados manifiestan no contar con una plataforma para la transferencia de archivos, seguido de un 3 % que indica que se encuentra en proceso de adquisición, y el 35 % cuenta con una plataforma propia o compartida por alguna otra institución académica o de investigación, incluso, dada la realidad económica financiera de estos, emplean los utilitarios que brinda la plataforma Google (Figura 28 en la página siguiente).

Figura 28

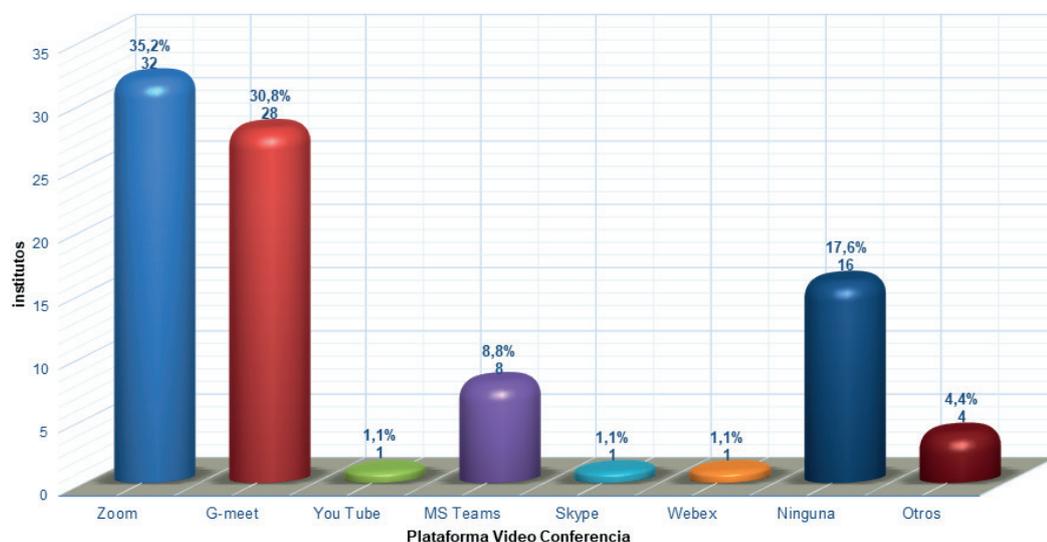
Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma file transfer



El 18 % de los institutos encuestados manifiestan no contar con una plataforma de vídeo conferencia, en cambio, el 82 % restante utiliza algún medio virtual para la vídeo conferencia, incluso en su mayoría destacan la presencia de los ambientes virtuales como Google Meet y Zoom, con niveles de participación individual mayor al 30 %, seguido de Microsoft Teams con el 9 %, y finalmente, otros ambientes virtuales o plataformas con una representatividad acumulada menor al 8 % (Figura 29).

Figura 29

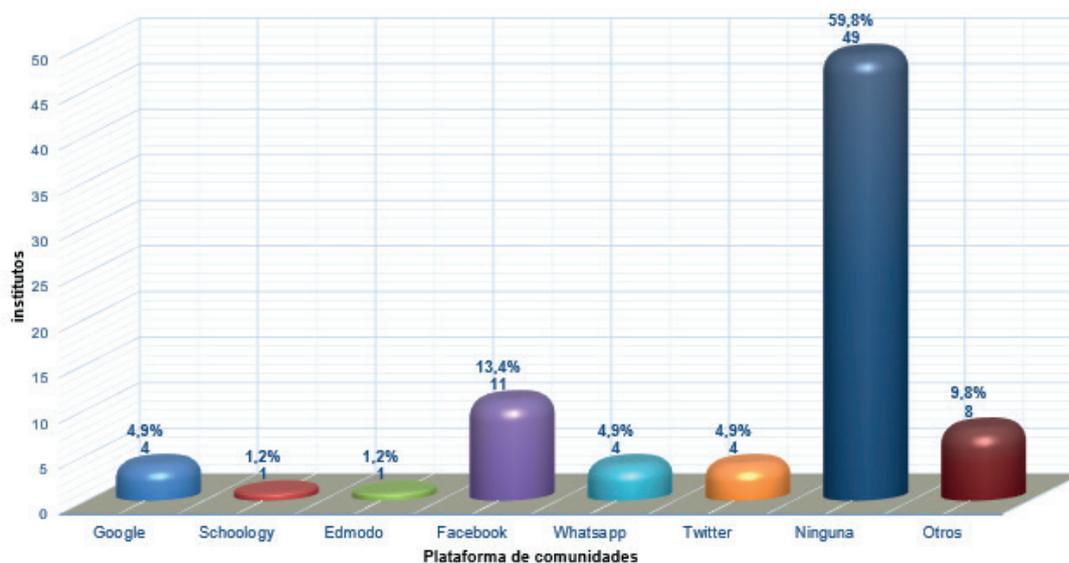
Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma de video conferencia



Del total de institutos participantes en el estudio, 49 (lo que equivale a 60 %) manifiestan no disponer de alguna plataforma de comunidades, sin embargo, el 40 % restante utilizan como plataforma de difusión o comunicación, tanto interna como externa, a las redes sociales, siendo muy frecuente en sus respuestas el uso de Facebook, Twitter, Google y Whatsapp (Figura 30). Los resultados vertidos en esta pregunta nos conlleva a precisar que, la gran mayoría de los institutos superiores desconocen las bondades que brindan las plataformas de comunidades, no solo como medio de comunicación, sino también como alternativa de difusión del trabajo y el aporte en beneficio de la sociedad.

Figura 30

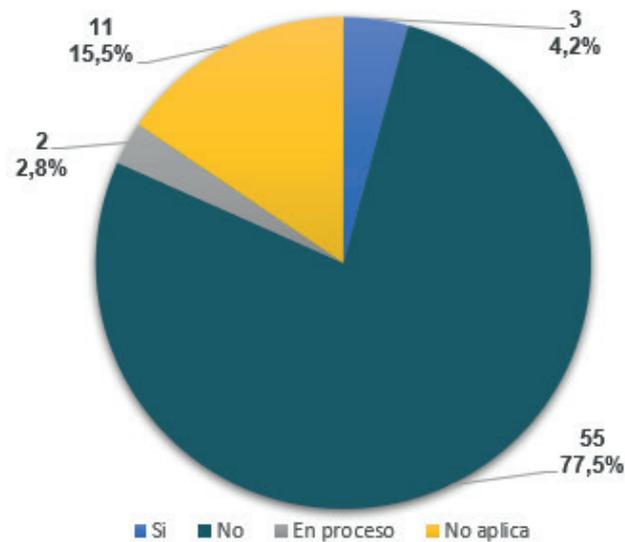
Distribución de institutos por disponibilidad de plataforma de comunidades



La Figura 31 de la siguiente página muestra que el 78 % de los institutos no cuentan con el servicio de cobertura de Eduroam, seguido del 15 % que indican “no aplica”, y apenas el 7 % restante manifiesta que cuentan con el servicio o que el mismo se encuentra en proceso de adquisición. Frente a los resultados reportados se pone al descubierto que la gran mayoría de las instituciones aún no mantienen apertura frente a la necesidad de conectividad con las redes globales de educación superior.

Figura 31

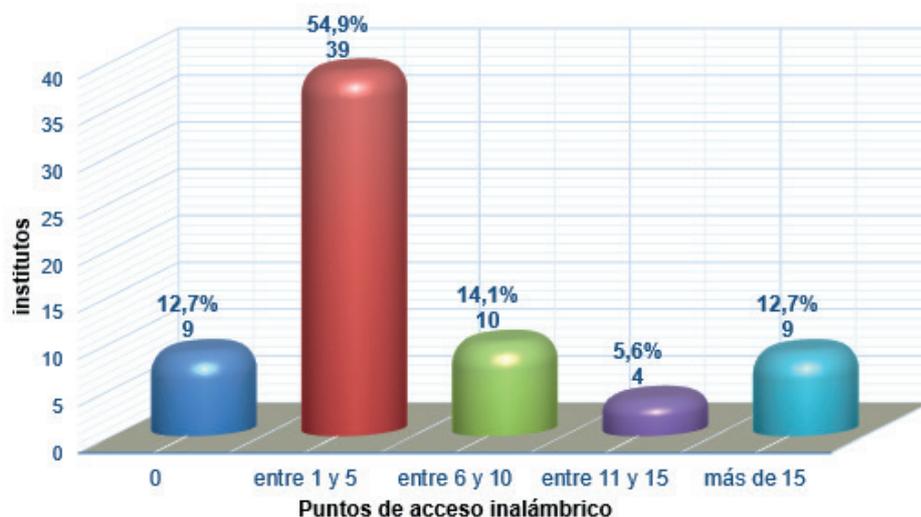
Distribución de institutos por disponibilidad de servicio Eduroam



En lo que respecta a la existencia de puntos de acceso inalámbrico, la Figura 32 muestra que el 55 % de los institutos superiores dispone entre 1 y 5 puntos, seguido de un 14 % entre 6 y 10 puntos, el 5 % entre 11 y 15 puntos, el 13 % con más de 15 puntos, y la diferencia, el 13 % de la muestra, no cuenta con puntos inalámbricos para la conectividad. Al igual que aquellas interrogantes sobre la disponibilidad de equipos e infraestructura tecnológica, más adelante debe mostrarse la tasa efectiva y de productividad frente al número de estudiantes con que cuentan los institutos.

Figura 32

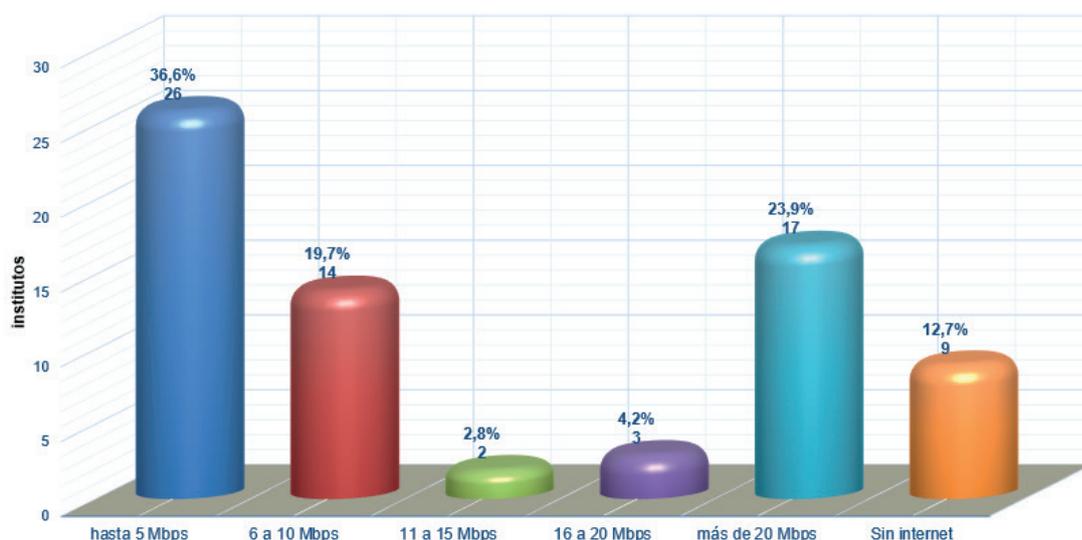
Distribución de institutos por puntos de acceso inalámbrico



La Figura 33 muestra la distribución con que cuentan los institutos superiores respecto a la disponibilidad de ancho de banda, así, el 37 % de estos dispone hasta 5 Mbps, convirtiéndose en la opción de mayor aceptación; seguido del 24 % con más de 20 Mbps, el 20 % entre 6 a 10 Mbps, 7 % entre 11 a 20 Mbps, y el 12 % restante de los institutos se corresponde a la decisión de no contar con el servicio de internet. A lo largo del análisis de infraestructura y capacidad tecnológica observamos las limitaciones que presentan los institutos, si bien, más del 80 % cuenta con acceso a internet, también es cierto que la capacidad de conectividad y respuesta es limitada, poniendo en riesgo los procesos de enseñanza – aprendizaje in situ ante la demanda masiva de estudiantes, profesores y personal en general.

Figura 33

Distribución de institutos por ancho de banda de internet

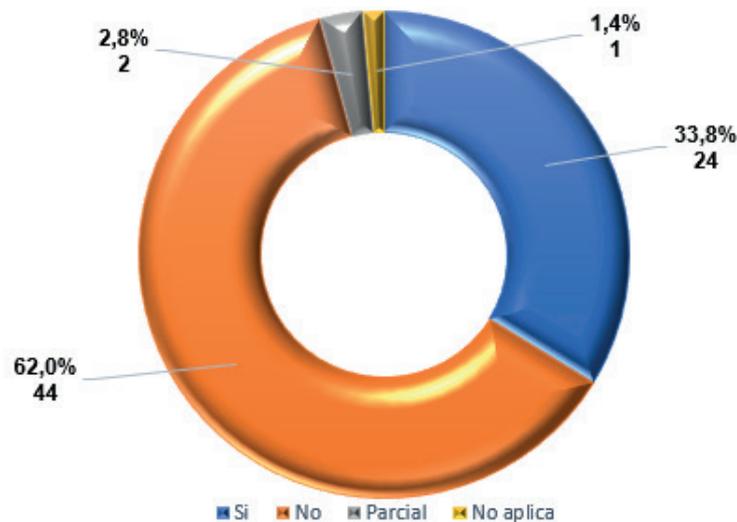


Sistemas de información

De los resultados alcanzados se evidencia en la Figura 34 que, el 62 % de los institutos no cuentan con un sistema de gestión documental de la información institucional, el 34 % sí lo cuenta, el 3 % lo dispone de forma parcial, y el 1 % restante manifiesta que no aplica. Es preciso resaltar que, la mayoría de las instituciones estudiadas pertenecen al ámbito público, donde la gestión de la información es sincronizada y almacenada mediante el sistema documental Quipux.

Figura 34

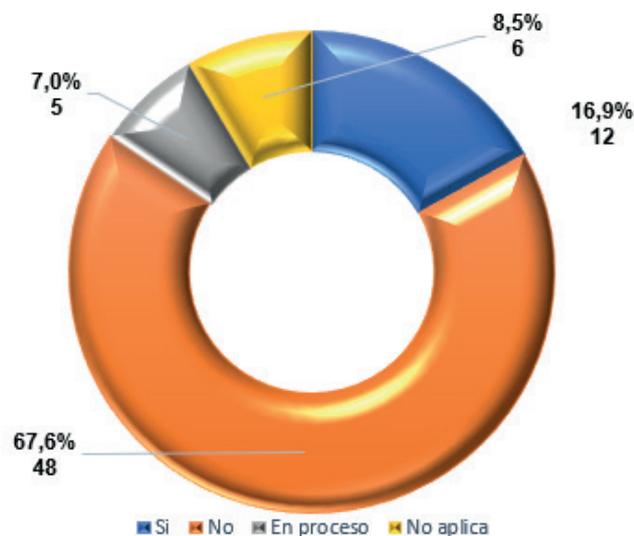
Distribución de institutos por disponibilidad de un sistema de gestión de la información institucional



En cuanto a la arquitectura de los sistemas de información los resultados muestran que, algo más de dos tercios (68 %) del total de los institutos estudiados no cuentan con este requerimiento, apenas el 17 % si lo dispone, sumado un 7 % que está en proceso de diseño y configuración, mientras que la diferencia el 8 % no lo considera aplicable (Figura 35). Una realidad que aqueja a este segmento de la población de educación superior, confirmandose la delicada cultura que guardan los institutos superiores hacia los medios y herramientas de la tecnología y las comunicaciones.

Figura 35

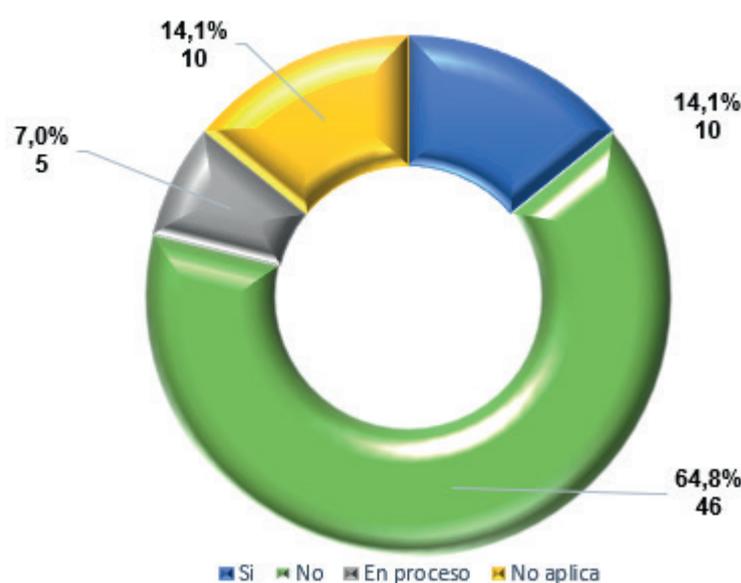
Distribución de institutos por disponibilidad de una arquitectura de sistemas de información



Respecto a una metodología formal de desarrollo de software por parte de los institutos superiores, se observa que el 65 % no lo dispone, seguido de un 14 % que sí cuenta, a esto sumado el 7 % que manifiesta que la metodología esta en desarrollo o implementación, quedando un 14 % donde se indica que no aplica (Figura 36). Estas son las realidades que enfrentan las instituciones dejando entrever la poca atención o destino de recursos a la dotación de infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación.

Figura 36

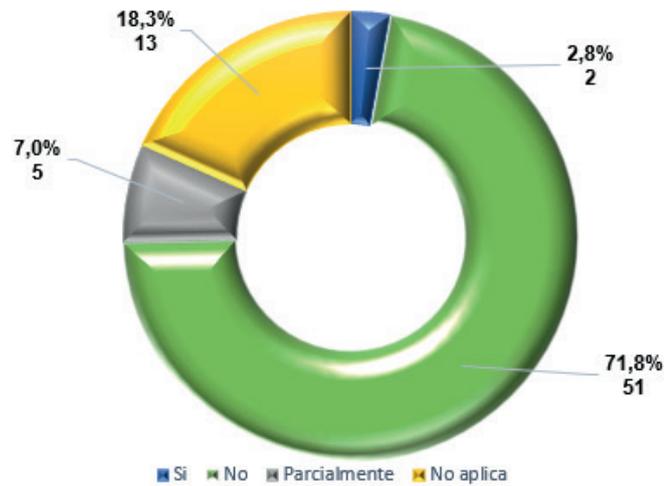
Distribución de institutos por disponibilidad de una metodología de desarrollo de software



Como ya lo mencionamos anteriormente, si bien los institutos superiores (en los últimos años) han contribuido de forma decidida a la formación y perfeccionamiento de los futuros profesionales del país, a nivel de pregrado y con un amplio portafolio de carreras técnicas, no es desconocido que los esfuerzos por contar con una estructura sólida en cuanto a tecnologías y comunicaciones llama la atención según muestran los resultados del presente estudio empírico, así, el 72 % de la población manifiesta no contar con un proceso de adquisición de software aplicativo centralizado, seguido del 18 % que indica el no aplica, quedando apenas un 3 % para aquellos que sí lo aplican, sumado a este último el 7 %, cuya decisión es de aplicarlo de forma parcial (Figura 37, página siguiente).

Figura 37

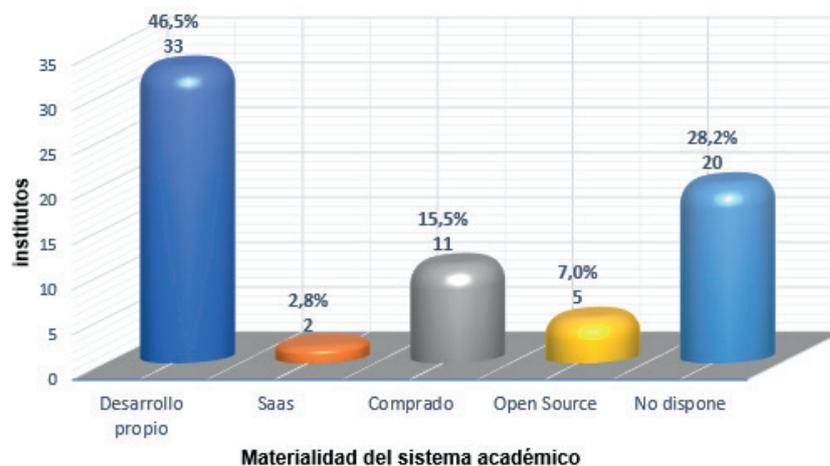
Distribución de institutos por disponibilidad de un proceso de adquisición de software aplicativo



En lo que se refiere al soporte académico, concretamente el disponer de un sistema académico y bajo que medios se materializó su adquisición, los resultados muestran que el 47 % de los institutos superiores lo desarrollaron “in house”, seguido del 16 % a través de adquisición o compra, el 7 % lo obtuvo y mantiene mediante la modalidad “open source”, el 3 % se corresponde con el servicio de arrendamiento SaaS, y lo sorprendente es que aproximadamente un tercio de las instituciones estudiadas no dispone de un sistema académico formal (Figura 38). Esto último deja entrever el nivel de responsabilidad que guardan este tipo de organizaciones frente a la gestión de la información académica.

Figura 38

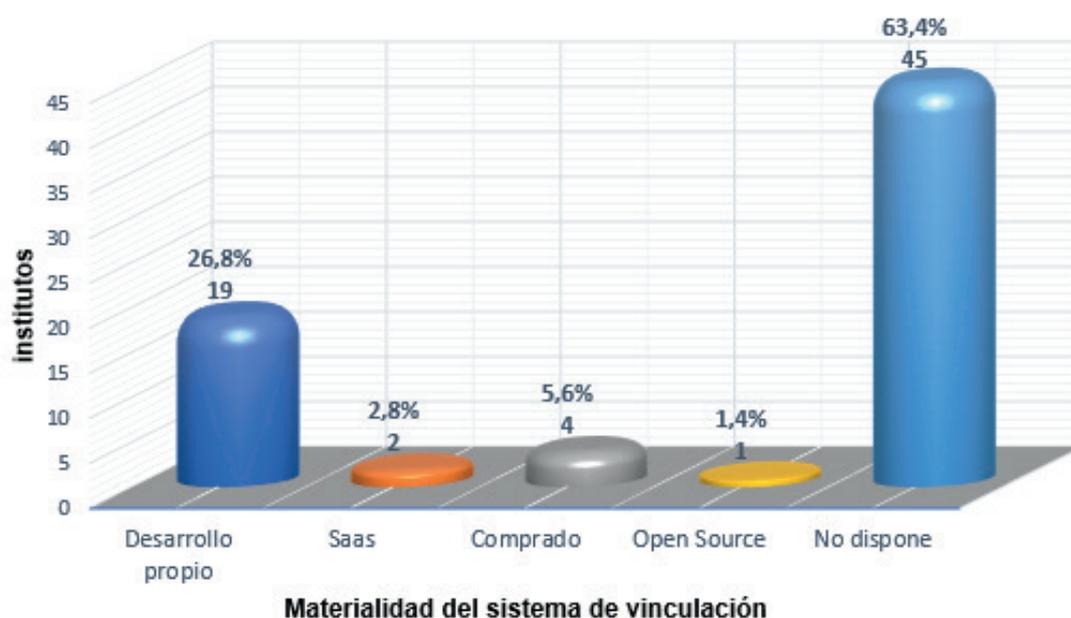
Distribución de institutos por materialidad del sistema académico



Los resultados frente a la presencia de un sistema de vinculación con la sociedad es más preocupante que el aspecto anterior, la gestión académica, donde aproximadamente dos tercios del total de los institutos no cuenta con este tipo de sistema, mientras que el un tercio restante sí lo dispone, quedando distribuido de la siguiente forma: el 27 % lo adquirió mediante desarrollo propio, el 6 % lo compró, el 3 % lo alquila mediante modalidad SaaS, y apenas el 1 % utiliza sistemas de acceso libre (Figura 39). La Constitución Política del Ecuador y todas aquellas leyes y reglamentos inherentes al sistema de educación superior motivan a que las universidades, escuelas politécnicas, además de los institutos tecnológicos cumplan un rol participativo y decisorio frente a los requerimientos y necesidades de la sociedad en general, sin embargo, los resultados vertidos en este análisis dan cuenta acerca de la relativa atención hacia este pilar importante de la educación superior.

Figura 39

Distribución de institutos por materialidad del sistema de vinculación con la sociedad



Al revisar los resultados se observa que el 73 % no cuenta con un sistema de gestión de la investigación y desarrollo, mientras que la diferencia, el 27 %, sí lo cuenta. Del porcentaje restante, el 20 % lo desarrollaron en forma propia, el 4 % lo adquirieron y el 3 % lo terceriza mediante la modalidad SaaS (Figura 40, página siguiente). Una vez más, la presente información confirma el poco uso o beneficio que presentan los institutos superiores al momento de incorporar medios o herramientas en los procesos de gestión interna.

Figura 40

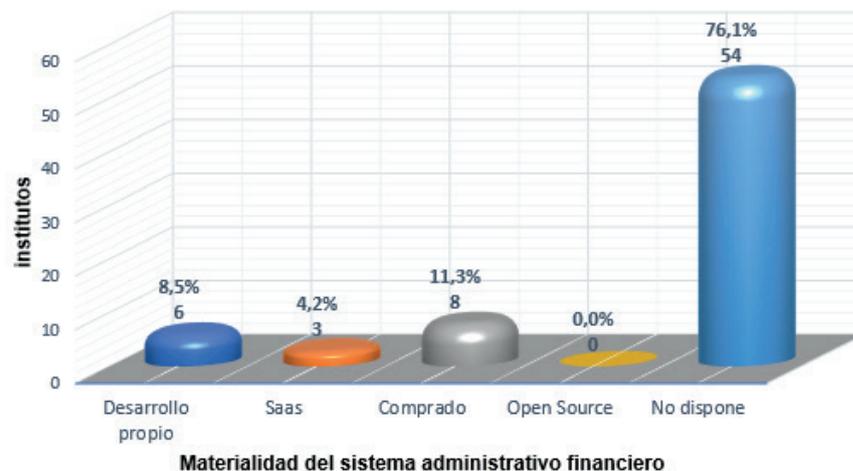
Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de investigación y desarrollo



La Figura 41 muestra que el 76 % de los institutos no cuentan con un sistema de gestión administrativo-financiero, el 24 % restante sí lo dispone, y cuyos resultados parciales presenta la siguiente segmentación: 9 % corresponde a aquellos institutos que desarrollaron el sistema en forma in house, el 11 % lo compraron y apenas el 4 % lo está alquilando mediante la figura de SaaS. Estos resultados deberán contrastarse más adelante con alguna otra información, puesto que la gran mayoría de los institutos estudiados pertenecen al segmento de públicos, en tal sentido y atendiendo las leyes y normativas de las finanzas públicas, todas las instituciones, organizaciones y demás unidades del Estado gestionan sus recursos económicos mediante el sistema integrado de gestión financiera (eSIGEF).

Figura 41

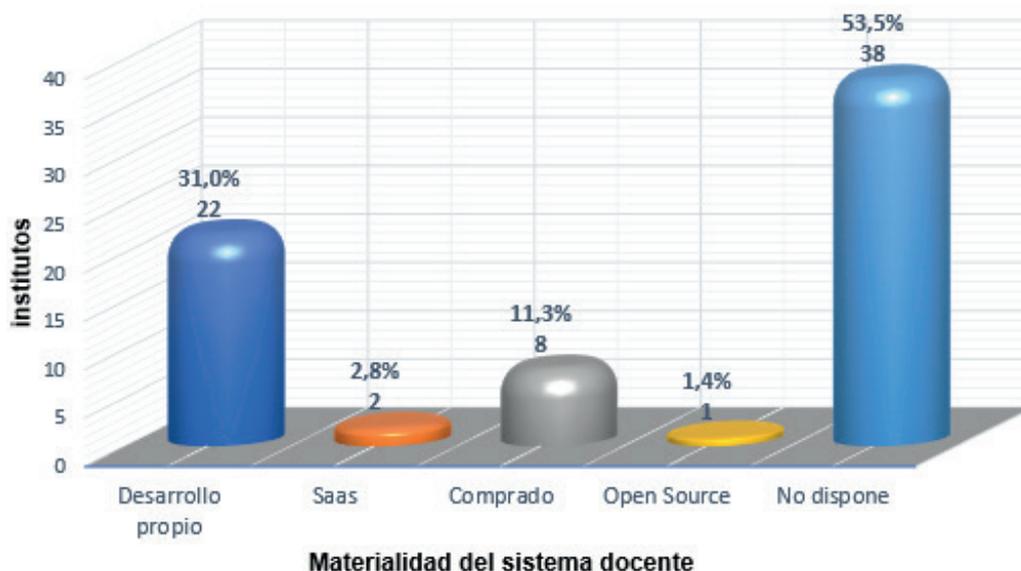
Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión administrativo financiero



En lo que respecta a la gestión docente, la Figura 42 muestra que el 54 % de los institutos no cuentan con un sistema de gestión docente, la diferencia, el 46 % sí dispone del mismo, dejando entrever que las fuentes posibles de su obtención son: 31 % desarrollo propio, 11 % lo adquirió, el 3 % lo arrienda mediante la figura SaaS, y algo más del 1 % lo mantiene bajo la modalidad “open source”. Prácticamente, más de la mitad de los institutos no muestran indicios en cuanto a la materialización sobre la gestión, evaluación y seguimiento al proceso de docencia, siendo uno de los pilares importantes en el sistema integral de educación superior.

Figura 42

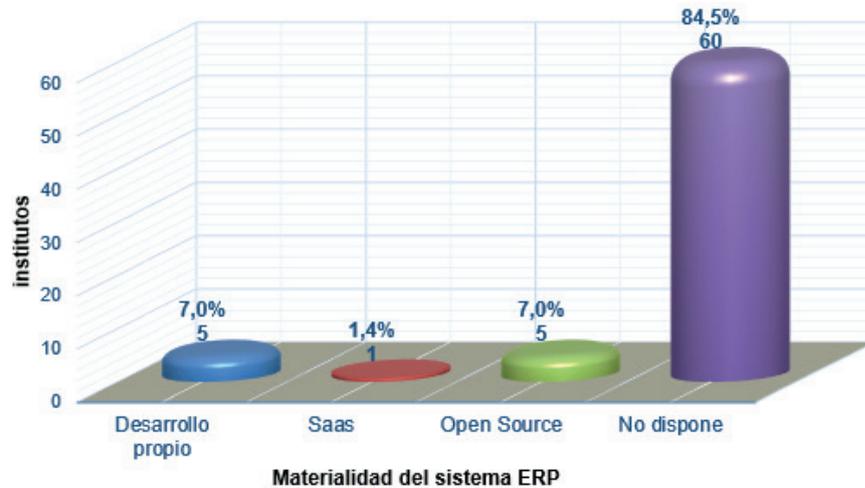
Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión docente



En lo que respecta a la tenencia de un ERP, el cual viabiliza la gestión y la toma de decisión en toda organización, se observa que el 85 % de los institutos superiores no cuenta con un sistema implementado, mientras que apenas el 15 % sí lo dispone, valor que esta segmentado de la siguiente manera: 6 % al desarrollo propio y la adquisición (cada uno por separado), el 3 % utilizando la opción de open source, y algo más del 1 % atribuible al arrendamiento bajo la modalidad SaaS (Figura 43, página siguiente). Este indicador es determinante, pues precisa que ocho de cada diez institutos no realiza de forma sistémica una planificación acorde a las necesidades y la disponibilidad de los recursos, poniendo en riesgo el logro de los objetivos mediante la aplicación de estrategias improvisadas y afectando de forma directa al proceso de toma de decisiones.

Figura 43

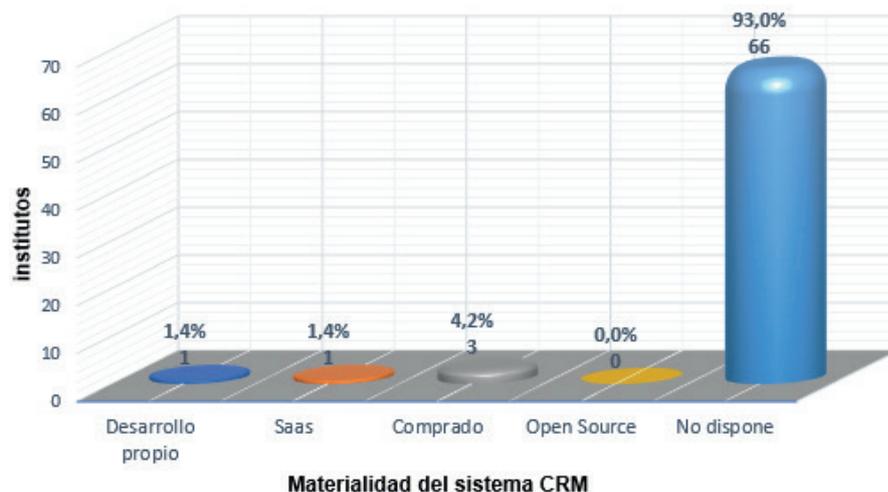
Distribución de institutos por materialidad del sistema ERP



Con la finalidad de conocer el quehacer organizacional y el gobierno corporativo adoptado por los institutos superiores, se tiene que: el 93 % de la muestra no cuenta con un sistema CRM institucional, la diferencia del 7 % sí lo dispone, este último presentándose en las siguientes opciones: 4 % lo han comprado y el 3% restante se lo reparte en partes iguales entre desarrollo propio y arrendamiento bajo modalidad SaaS (Figura 44). También el presente indicador es determinante cuando nueve de cada diez institutos no conocen a plenitud las variables (internas y externas) que rigen el comportamiento del mercado, ni mucho menos identifican la información del medio ambiente para la fijación de nuevos objetivos y nuevas estrategias en cuanto a crecimiento y desarrollo de los institutos y la toma de decisiones recurrente.

Figura 44

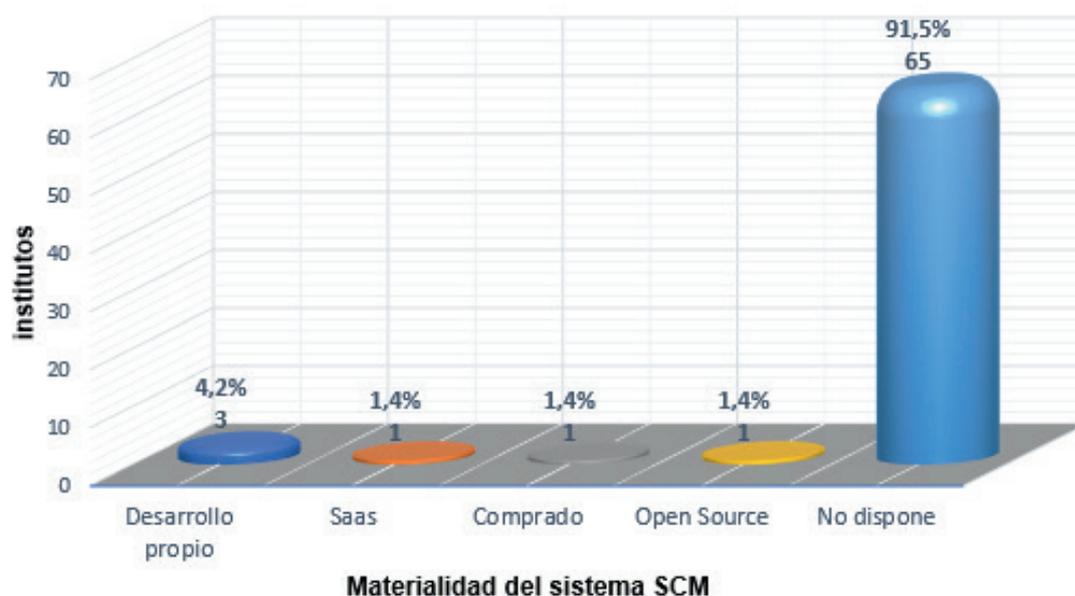
Distribución de institutos por materialidad del sistema CRM



Ahondando más en el uso de los sistemas de gestión para un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles por parte de los institutos superiores, se observa que el 92 % de la muestra no cuenta con un Sistema de Gestión de la Configuración SCM institucional, el 8 % restante sí lo cuenta, segmentado de la siguiente manera: 4 % lo desarrollaron en forma in house, y la diferencia del 4 % a repartirse en partes iguales entre las opciones: arrendamiento vía SaaS, adquisición o compra, y software libre (Figura 45). Este indicador, al igual que los anteriores, muestra la imagen debilitada de los institutos superiores frente a la gestión de los recursos y procesos tecnológicos, ya sean en el ámbito administrativo como también en el campo de la docencia e investigación.

Figura 45

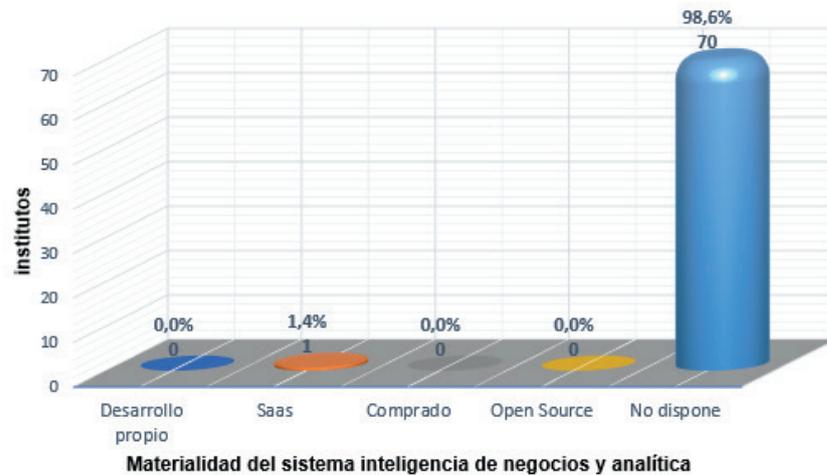
Distribución de institutos por materialidad del sistema SCM



En lo que respecta la variable “sistema de inteligencia de negocios y analítica”, los resultados se muestran más alarmantes que los anteriores, toda vez que el 99 % de los institutos encuestados no lo disponen y tan solo el 1 % (que prácticamente equivale a un solo instituto) lo cuenta al interior de sus procesos y bajo la figura de arrendamiento SaaS (Figura 46 de la página siguiente). Esto tan solo comprueba el bajo interés que presentan los institutos superiores al momento de gestionar los recursos mediante el uso de herramientas y tecnologías de la información y comunicación.

Figura 46

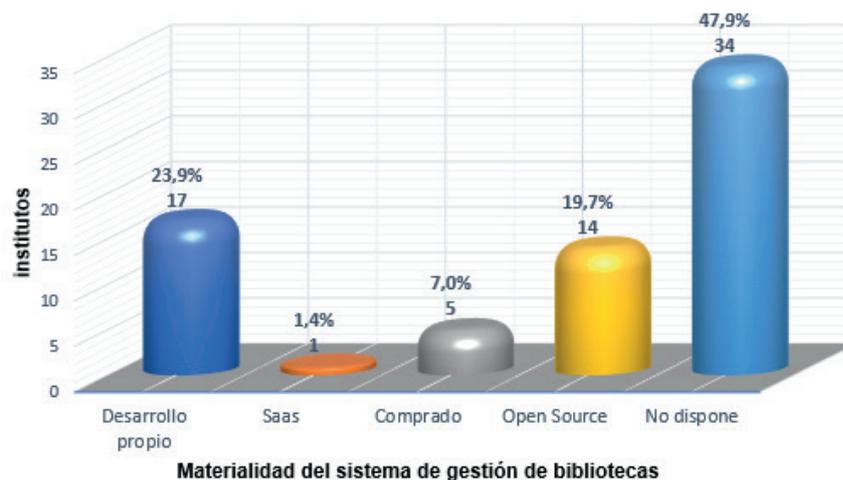
Distribución de institutos por materialidad del sistema de inteligencia de negocios y analítica



Continuando con la revisión de los resultados empíricos se observa que el 48 % de los institutos superiores no cuenta con un sistema de gestión de bibliotecas, lo que implicaría que aproximadamente la mitad de estos lo realizan de forma manual, o inclusive podría considerarse que no cuentan con una base bibliográfica, esta suposición deberá contrastarse más adelante con otros datos que expliquen de mejor forma la situación actual de los Institutos con respecto al sistema bibliográfico; en cambio, el 52 % restante de los encuestados sí disponen del sistema de gestión de bibliotecas, valor que se distribuye de la siguiente manera: 24 % lo ha desarrollo in situ, el 20 % mantiene bajo la figura open source, el 7 % lo adquirió y el 1 % lo registra bajo la modalidad de arrendamiento via SaaS (Figura 47).

Figura 47

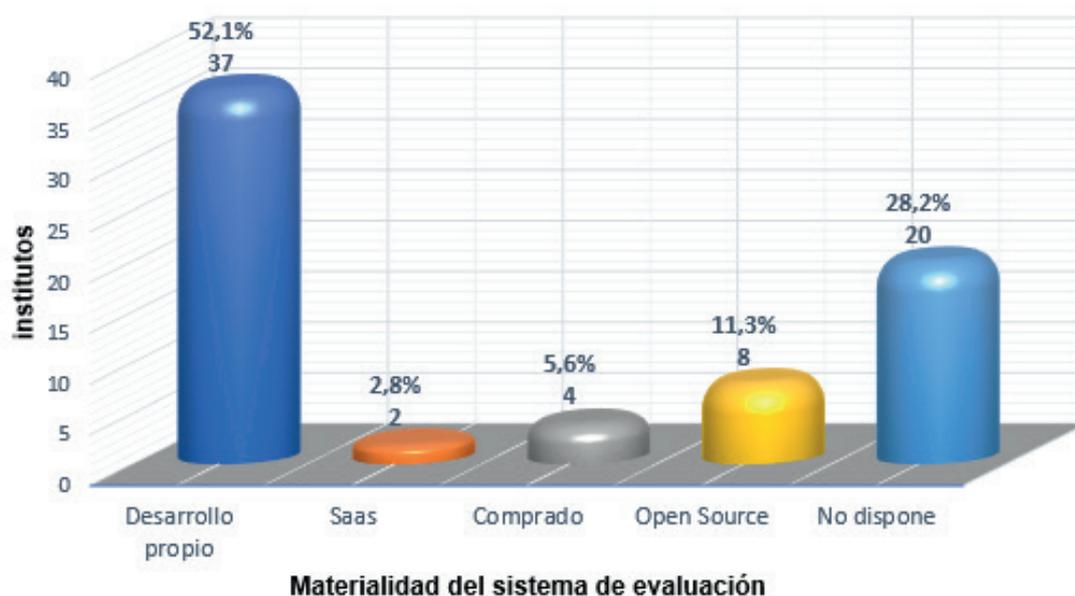
Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de bibliotecas



Si bien, los datos inherentes a la existencia de un sistema de gestión académica mostraban resultados alarmantes, observamos que al momento de centrar nuestra atención en el proceso de evaluación docente el panorama es algo alentador, así la Figura 48 muestra que el 72 % de los institutos superiores encuestados cuentan con un sistema de evaluación, mientras que la diferencia el 28 % no lo dispone. De los institutos que cuentan con el sistema de evaluación docente se distribuyen los resultados de la siguiente manera: 52 % lo desarrollaron in house, el 11 % utilizan el servicio open source, 6 % lo compraron y el 3 % mediante arrendamiento bajo modalidad SaaS.

Figura 48

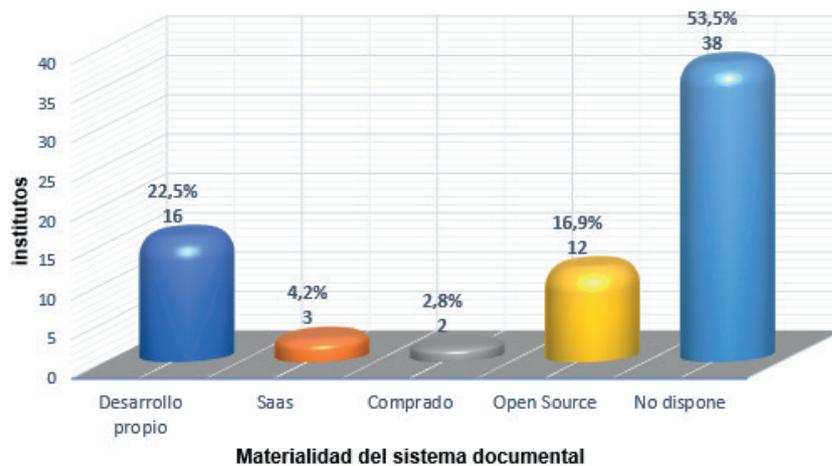
Distribución de institutos por materialidad del sistema de evaluación docente



Analizando la información inherente a la gestión documental en la Figura 49 de la página siguiente, observamos que el 54 % de los institutos superiores no dispone de un sistema que viabilice el registro, control y seguimiento de la documentación; el 46 % sí lo cuenta, cuyo distributivo responde al siguiente detalle: 23 % lo desarrollaron in house, el 17 % emplea la figura de open source, el 4 % utiliza el arrendamiento SaaS, y el 2 % lo adquirió o compró. Estos valores nos hace suponer que algo más de la mitad de los institutos mantiene la modalidad tradicional “archivo físico” y por tanto no incorpora los beneficios que ofrecen las tecnologías de la información y comunicación; considerándose como un hecho adicional que gran parte de la muestra se corresponde con instituciones de carácter público.

Figura 49

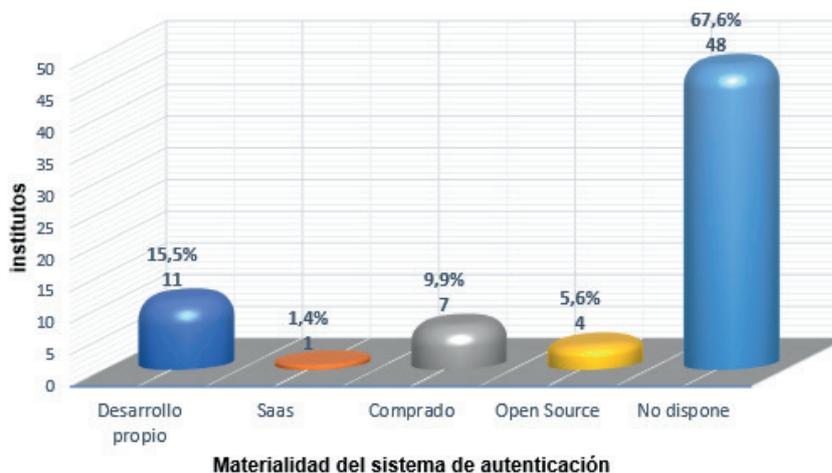
Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión documental



En cuanto al empleo de herramientas tecnológicas en los diferentes procesos de la gestión institucional, observamos que el 68 % de la muestra no cuenta con un sistema de autenticación única de usuarios, el 32 % restante sí lo dispone, este último a distribuirse de la siguiente manera: 15 % lo desarrollaron de forma *in house*, el 10 % lo compraron, el 6 % mantiene la figura de open source, y el 1 % lo arrienda via SaaS (Figura 50). Como hemos venido analizando, buena parte de los procesos administrativos y de gestión académica, que implica la automatización y el uso de herramientas y tecnologías, en su mayoría los institutos no lo disponen, y en caso de contar con estos se corresponde (generalmente) con las decisiones de software libre y en el arrendamiento via SaaS, dándose solamente ciertos casos con la compra o adquisición.

Figura 50

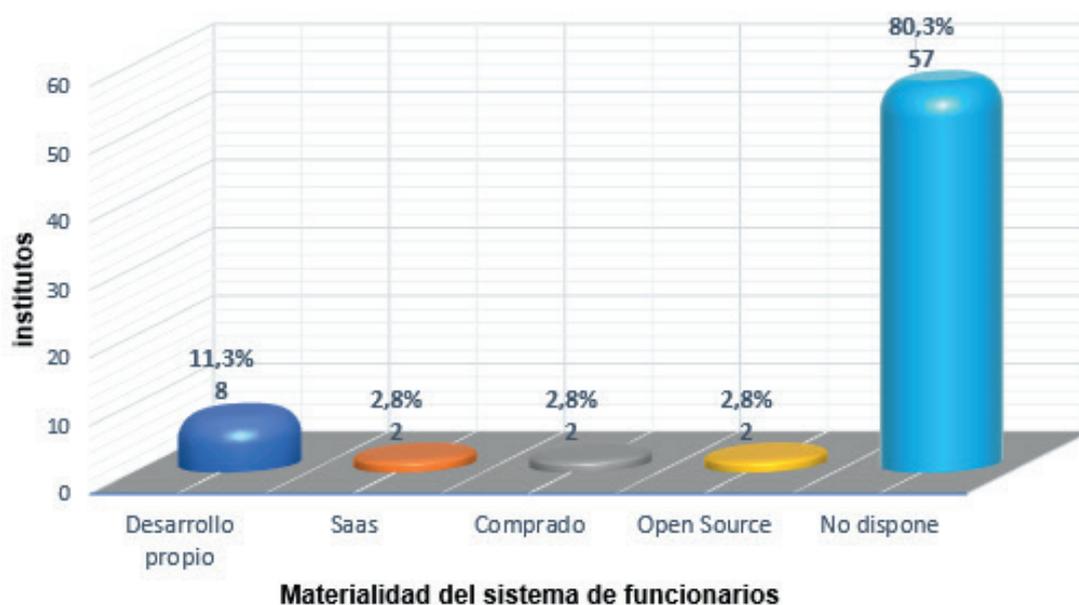
Distribución de institutos por materialidad del sistema de autenticación única de usuarios



En lo que respecta, si la institución ha materializado un sistema de funcionarios, la Figura 51 muestra que el 80 % de los institutos no lo disponen, el 20 % restante si lo cuentan, el mismo que fue adquirido conforme a la siguiente distribución: 11 % desarrollado in situ, mientras que un 3 % se atribuye de forma individual a las opciones de compra, arrendamiento via SaaS y software libre (open source). Nuevamente, los resultados de la presente interrogante corroboran posiblemente el poco interés que los institutos superiores y en si, el personal directivo, guarda hacia el uso y beneficio que brindan las soluciones de tecnología.

Figura 51

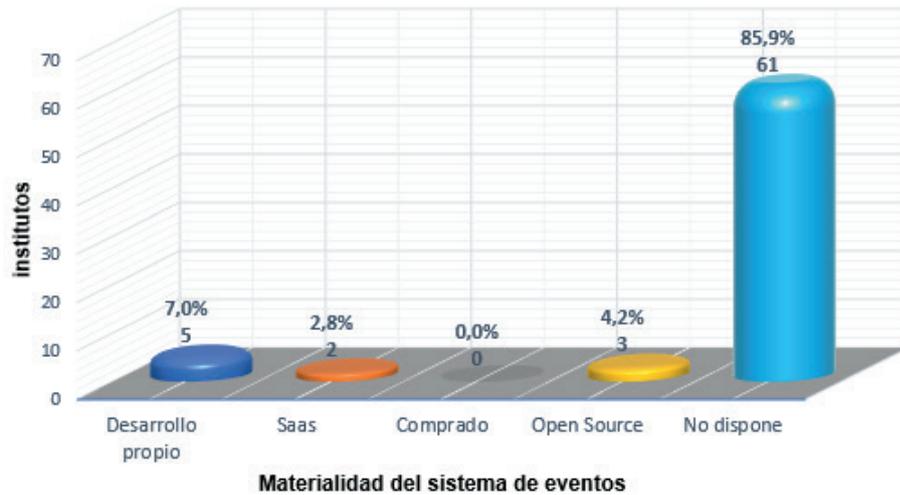
Distribución de institutos por materialidad del sistema de funcionarios



Los institutos superiores al formar parte del Sistema Nacional de Educación Superior tienen a su haber el subsistema de investigación, sin embargo, al revisar los datos del presente estudio (Figura 52 de la página siguiente) observamos que el 86 % de las instituciones no dispone o en su defecto no realiza investigación, quedando tan solo el 14 % a favor de quienes si llevan a cabo este proceso. Si bien la pregunta contempla algunas opciones de respuesta, lo importante es resaltar que en su gran mayoría los institutos superiores no prestan atención o no consideran prioritario desarrollar investigación académica, recalcando además que la formación y los estudios tecnológicos se basan mayormente en la practicidad profesional.

Figura 52

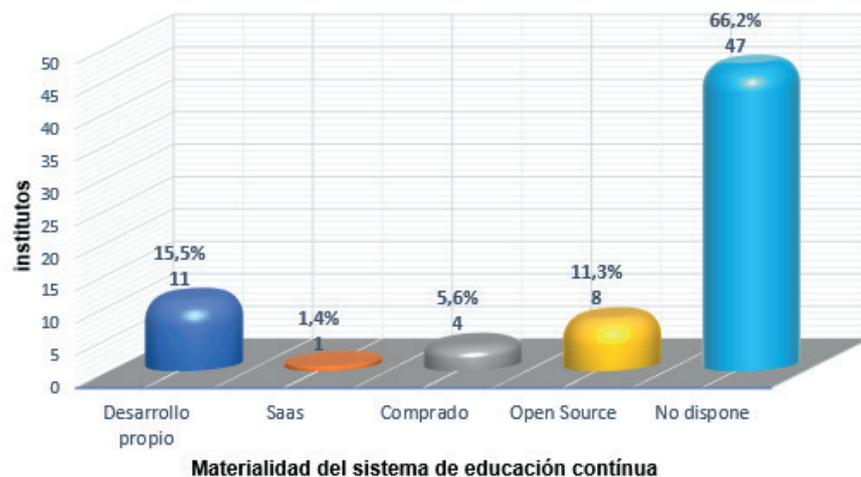
Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de eventos y congresos científicos



En lo que respecta a que si la institución materializó el sistema de educación continua, la Figura 53 muestra que el 66 % de los institutos superiores no lo dispone, dejando el 36 % para aquellos que sí lo cuentan, entre los mecanismos de contratación con mayor aceptación constan el desarrollo propio y el uso de software libre, superando cada uno un nivel del 10 %. Si bien se observa el bajo interés que muestran las instituciones ante el uso de herramientas y soluciones tecnológicas, en lo que cabe a la educación continua persiste un nivel de respuesta superior a las demás variables analizadas, esto debido al trabajo que cumplen los institutos superiores en cuanto a capacitación y perfeccionamiento en ciertas áreas del conocimiento.

Figura 53

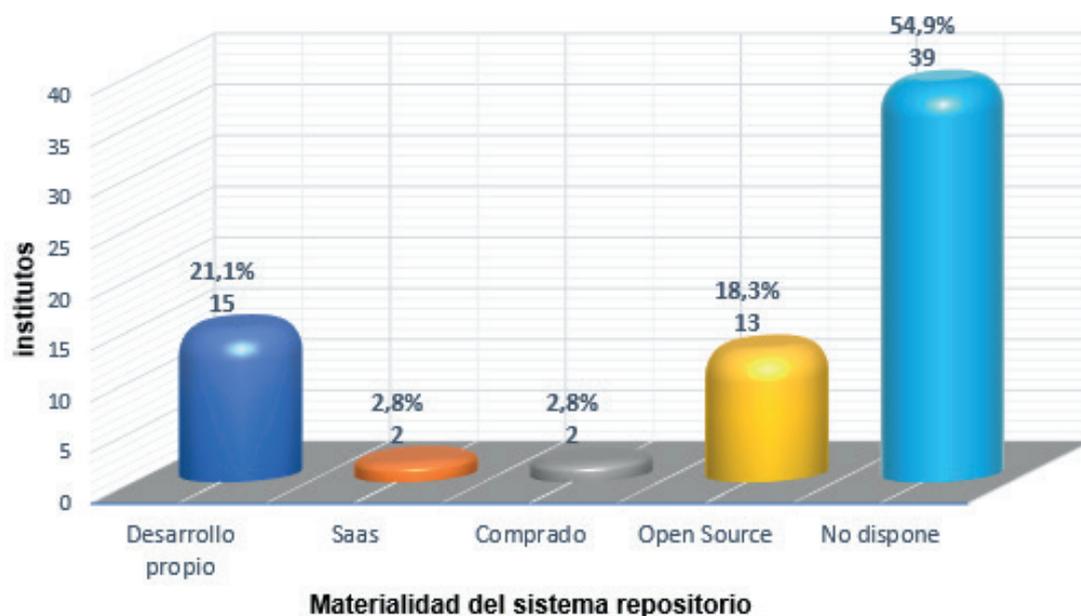
Distribución de institutos por materialidad del sistema de gestión de educación continua



La Figura 54 muestra que el 55 % de los encuestados no cuenta con un sistema de repositorio de contenidos, el 45 % restante sí lo dispone, el cual fue adquirido conforme a la siguiente distribución: 21 % desarrollado in situ, 18 % es open source (software libre), quedando una participación por igual a las opciones arrendamiento vía SaaS y compra directa. Los resultados mostrados colocan de manifiesto que los institutos superiores estudiados presentan una mejor aceptación al momento de cuidar, proteger y visibilizar la información académica y en sí, aquella originada en la institución.

Figura 54

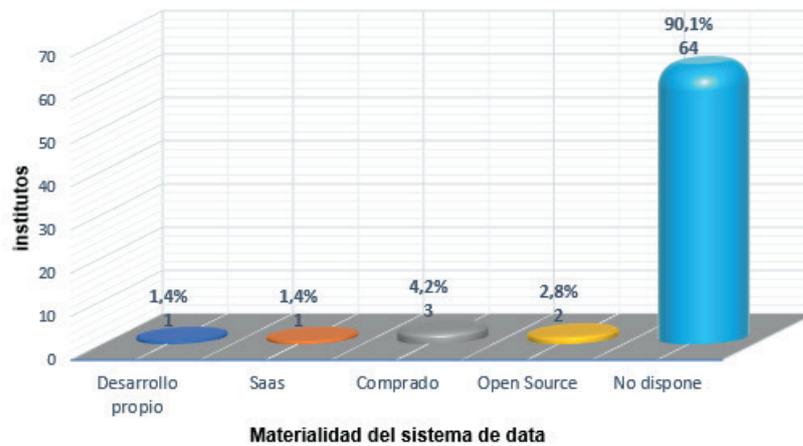
Distribución de institutos por materialidad del sistema de repositorio de contenidos



Los resultados de la interrogante del sistema de data warehouse son contundentes cuando el 90 % de los institutos tecnológicos no disponen de un sistema data warehouse, y tan solo el 10 % sí lo cuenta, sobre esto último, el 4 % lo compraron, el 3 % utiliza la opción de software libre, y el 3 % restante (a repartirse por igual) corresponde a las opciones desarrollo propio y arrendamiento vía SaaS (Figura 55 de la página siguiente). Si bien, los institutos presentan un mayor interés por el cuidado y protección de la información, también es cierto que los esfuerzos hacia el uso de herramientas tecnológicas con mayor nivel de seguridad es limitado, o incluso inexistente.

Figura 55

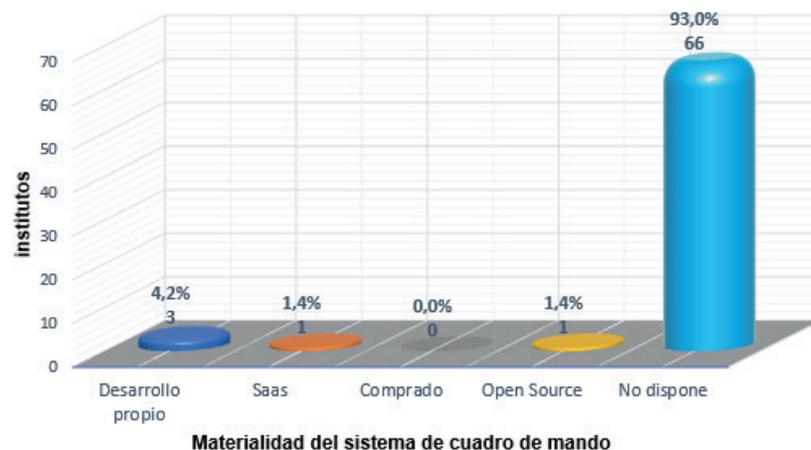
Distribución de institutos por materialidad del sistema de data warehouse



Ahora, concentrando nuestro interés en aquellos procesos de la gestión directiva, la Figura 56 muestra que el 93 % de los institutos superiores no cuenta con un sistema de cuadro de mando para la alta dirección, quedando tan solo un 7 % para aquellos que sí lo disponen, el cual fue adquirido conforme consta en la siguiente segmentación: 4 % desarrollado in situ y el 3 % restante (a repartirse por igual) en las opciones arrendamiento vía SaaS y el uso de software libre. Estos resultados de ninguna manera inciden a que los institutos no desarrollen procesos de planeación y dirección gerencial, sin embargo, resulta probable que ratifican el bajo interés que muestran las autoridades al momento de elegir e implementar soluciones de tecnología para sus procesos estratégicos de dirección.

Figura 56

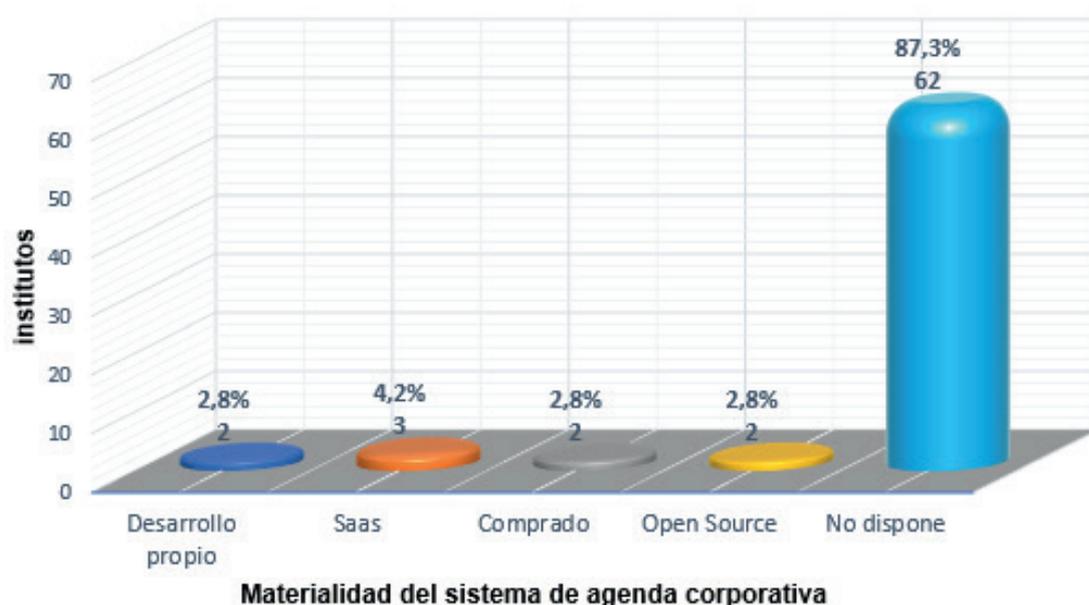
Distribución de institutos por materialidad del sistema de cuadro de mando para la alta dirección



El 87 % de los institutos superiores no cuentan con un sistema de agenda corporativa, el 13 % restante sí lo disponen, acerca de las opciones de adquisición frente a este sistema constan las siguientes: 4 % bajo arrendamiento tipo SaaS y el 9 % (a repartirse en partes iguales) entre el desarrollo propio, la compra y el uso de software libre (Figura 57). Estos valores ratifican lo que hemos venido manifestando, las instituciones posiblemente muestran poco interés ante la adquisición de herramientas tecnológicas que brinden una mejor gobernanza y gestión organizacional.

Figura 57

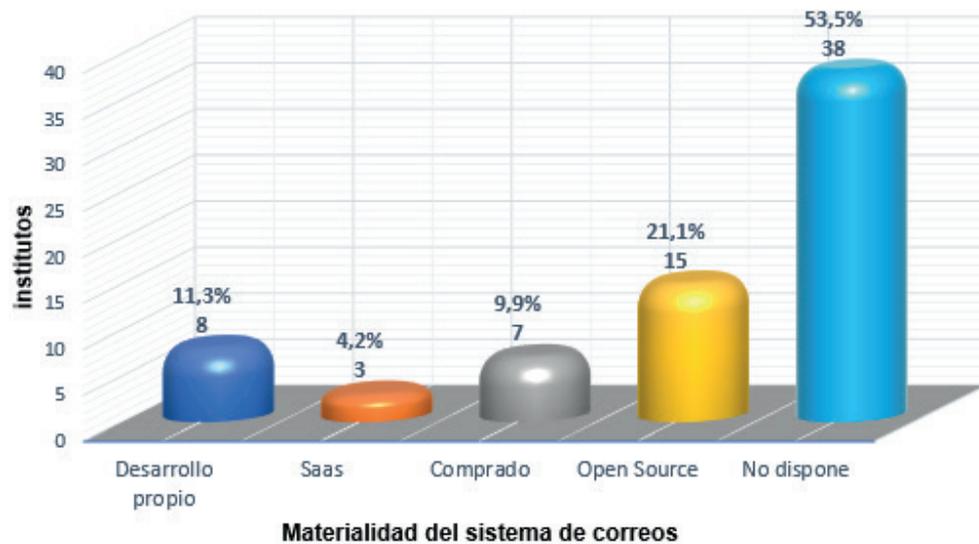
Distribución de institutos por materialidad del sistema de agenda corporativa



En lo concerniente a la existencia de un sistema de listas de distribución de correo, el 54 % de los institutos superiores no cuentan con este sistema, la diferencia, el 46 % sí lo dispone, este último valor se corresponde con las siguientes opciones de respuesta: 21 % emplea software libre, el 11 % lo desarrollaron in situ, el 10 % lo compraron y el 4 % restante lo arrienda vía SaaS (Figura 58 de la página siguiente). Considerando los valores en respuesta anteriores, el uso de utilitarios de los navegadores de internet, sumado las bondades que ofrecen las redes sociales, son opciones muy utilizadas por parte de la comunidad en los diferentes institutos.

Figura 58

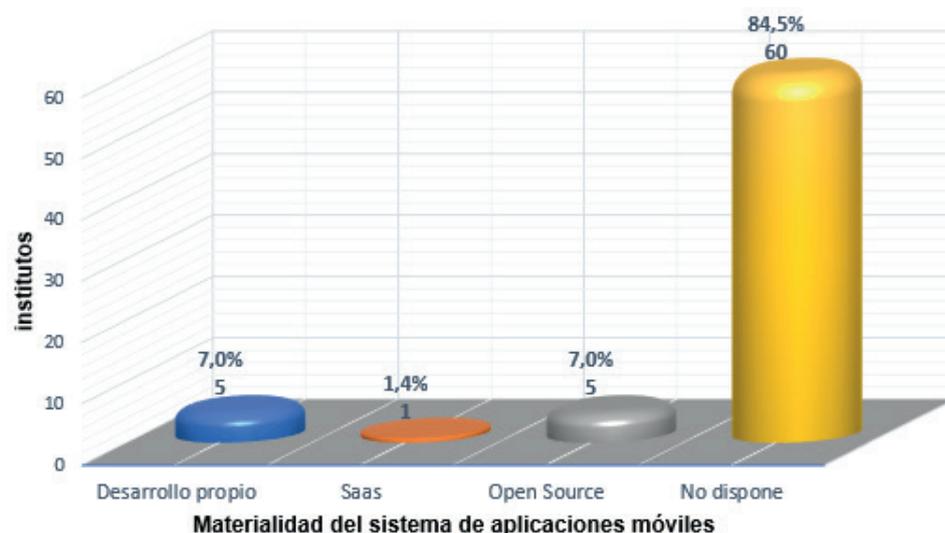
Distribución de institutos por materialidad del sistema de listas de distribución de correo



La Figura 59 muestra que el 85 % de los institutos superiores no cuentan con un sistema de aplicaciones móviles para el uso académico y administrativo, el 15 % restante sí lo dispone, dejando entrever que entre sus opciones más representativas constan el desarrollo propio y el uso de software libre, cada una con un nivel de participación del 7 %. Manteniendo el hilo conductor del análisis, estos resultados ratifican posiblemente el poco interés que muestran las instituciones de turno en los institutos al momento de elegir e implementar herramientas y soluciones de tecnología y comunicaciones.

Figura 59

Distribución de institutos por materialidad del sistema de aplicaciones móviles



Recomendaciones

Este capítulo se enfocó en el análisis de la gestión de TI como aspecto importante para el gobierno de TI en los institutos superiores. Se recoge la opinión de los institutos en materia de procesos de servicios de TI y contribuye, desde la misma óptica académica e investigativa, a la formulación de ideas como propuestas que permitan mejorar los obstáculos que limitan el crecimiento y desarrollo de las instituciones.

El estudio hace el seguimiento a cuatro aspectos importantes de gestión de TI: a) organización de las TI, b) servicios de las TI en general, c) servicios de las TI para la docencia y la investigación, y d) sistemas de información. En cada capítulo se realizó un diagnóstico en términos específicos por cada indicador que apuntan a que las instituciones avancen de manera adecuada en las diversas temáticas.

A continuación, se brindarán algunas recomendaciones generales para implementar gestión de las TI en los institutos superiores, siguiendo motivaciones propuestas por EDUCAUSE (Grajek, 2020b).

Organización de las TI

El Director de TI Integrativo es un actor clave en el cumplimiento de los procesos de gestión de TI: reposicionando o reforzando el rol del liderazgo de TI como socio estratégico integral del liderazgo institucional en el apoyo a las misiones institucionales.

Asegurar la financiación sostenible de las TI: se debe partir de un plan de inversiones pertinente que ayude a fortalecer y/o modernizar la infraestructura, luego se sugiere el desarrollo de un modelo de financiamiento que pueda mantener la calidad y adaptarse tanto a las nuevas necesidades como al creciente uso de los servicios de calidad de las TI.

Simplificación administrativa: mejora de procesos en materia de gestión del servicio de TI para reducir esfuerzos redundantes o innecesarios y mejorar la experiencia del usuario final.

Servicios de TI

Integraciones digitales mediante servicios de TI: asegurar los servicios, garantizar la interoperabilidad, la continuidad del sistema de educación y la es-

calabilidad, así como la integridad, la seguridad, los estándares y la gobernanza de los datos, en múltiples aplicaciones y plataformas.

Servicios de TI para la docencia e investigación

Educación centrada en el estudiante: creación de un ecosistema de servicios de TI para el estudiante para respaldar todo el ciclo de vida del estudiante, desde la prospección hasta la inscripción, el aprendizaje, la colocación laboral, la participación de los egresados y la educación continua.

Retención y finalización de estudiantes: desarrollar capacidades de comunicación de datos y sistemas para incorporar la inteligencia artificial en los servicios de los estudiantes para brindar apoyo personalizado y oportuno.

Sistemas de Información

Estrategia de seguridad de la información: desarrollo de una estrategia de seguridad basada en riesgos que detecte, responda y evite las amenazas y desafíos de seguridad de manera eficaz.

Privacidad: salvaguardar los derechos de privacidad de los usuarios institucionales y mantener la responsabilidad de proteger todo tipo de datos restringidos.

Inscripción mejorada: uso de tecnología, sistemas de información estratégicos, datos y análisis para desarrollar una estrategia de inscripción inclusiva y financieramente sostenible para servir a más estudiantes nuevos mediante la personalización de las experiencias de inscripción y aprendizaje.



<https://acortar.link/DPljQg>

CAPÍTULO III

Prácticas de gobernanza de TI

La estructura organizativa, los procesos y los mecanismos de relación son determinantes críticos en la gobernanza de TI y de la creación de valor en las instituciones (Weill & Ross, 2004; De Haes & Van Grembergen, 2005). La capacidad de estos elementos de gobernanza en una institución depende del ecosistema existente y requiere condiciones balanceadas e incentivos al trabajo colaborativo. La combinación de los elementos de una manera específica proporciona una sinergia mediante la cual se direcciona estratégica, táctica y operativamente las TI de la institución, asegurando el alcance de los objetivos. Para comprender cómo las instituciones pueden encaminarse hacia una buena gobernanza de TI es necesario evaluar los elementos en función de prácticas de madurez que las instituciones están utilizando en términos de efectividad y facilidad.

Este capítulo evalúa la madurez de los institutos en materia de gobernanza de TI dentro de una escala de continuidad en el progreso, dividiendo el análisis en tres secciones: a) estructura, b) procesos, y c) mecanismos relacionales. Finalmente, se analizan otras prácticas y observaciones emitidas por los participantes.

Estructura de gobernanza de TI

Los roles y responsabilidades en las instituciones son los elementos más visibles de la gobernanza de TI para tomar decisiones. Los cargos que más deben sobresalir en la institución y asignación de las funciones son las del Rector / Director General (CEO) y del Director de Tecnologías de la Información (CIO), especialmente la de este último directivo por el liderazgo que debe ejercer, conocedor de la institución y de las TI. En sentido general, la Tabla 2 presenta el nivel de madurez actual ocupado en las doce iniciativas relacionadas con la estructura organizativa institucional, de acuerdo con el nivel: 0 - Inexistente, 1 - Inicial, 2 - Repetible pero intuitivo, 3 - Definido, 4 - Administrado y medible y 5 - Optimizado. Además, los valores de la columna "Media de madurez" que se desprenden de los seis valores anteriores de madurez. De manera general, se observa que el nivel de madurez 0 es el más intensivo en todas las estructuras organizativas de gobernanza de TI. Esto significa que en la mayoría de instituciones existe una falta total de prácticas estratégicas relacionadas con la estructura organizativa, lo cual dificulta el alineamiento de la institución con las TI, y por tanto, la madurez de la gobernanza de TI. Entre estas prácticas

estructurales faltantes se destacan: la ausencia de un Oficial de Seguridad de la Información (CISO), cumplimiento y riesgo que afecta de manera significativa la función de TI; la falta de un Comité directivo de seguridad de la información e informática; la falta de un CIO en el comité ejecutivo y la falta de un CIO reportando al CEO o máxima autoridad institucional.

Tabla 2

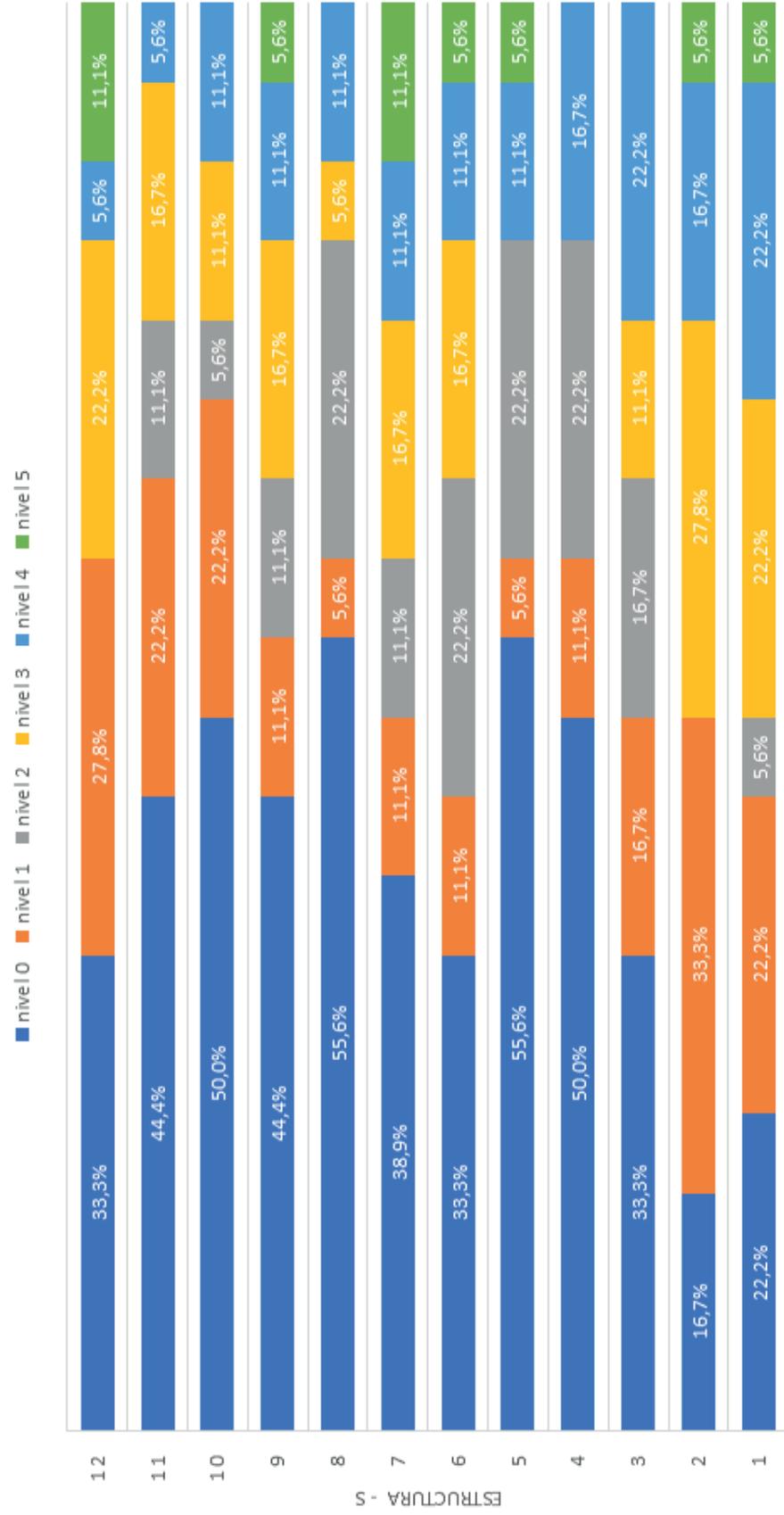
Percepción de madurez de las instituciones participantes con respecto a Estructura de Gobernanza de TI

Estructura organizativa	Media de madurez						
	0	1	2	3	4	5	
S1 Comité de estrategia a nivel de la junta directiva	41 (57,7 %)	8 (11,3 %)	5 (7,0 %)	8 (11,3 %)	7 (9,9 %)	2 (2,8 %)	1,13
S2 Experiencia en TI a nivel de junta directiva	35 (49,3 %)	12 (16,9 %)	5 (7,0 %)	11 (15,5 %)	3 (4,2 %)	5 (7,0 %)	1,30
S3 (TI) comité de auditoría a nivel de junta directiva	44 (62,0 %)	10 (14,1 %)	7 (9,9 %)	4 (5,6 %)	5 (7,0 %)	1 (1,4 %)	0,86
S4 CIO en comité ejecutivo	50 (70,4 %)	7 (9,9 %)	7 (9,9 %)	3 (4,2 %)	3 (4,2 %)	1 (1,4 %)	0,66
S5 CIO reportando al CEO / Rector	50 (70,4 %)	7 (9,9 %)	7 (9,9 %)	3 (4,2 %)	2 (2,8 %)	2 (2,8 %)	0,68
S6 Comité directivo de TI (evaluación / priorización de inversiones en TI a nivel ejecutivo)	44 (62,0 %)	7 (9,9 %)	7 (9,9 %)	5 (7,0 %)	5 (7,0 %)	3 (4,2 %)	1,00
S7 Está en función un Oficial de gobierno de TI	47 (66,2 %)	7 (9,9 %)	3 (4,2 %)	6 (8,5 %)	5 (7,0 %)	3 (4,2 %)	0,93
S8 Existe un Oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo	55 (77,5 %)	4 (5,6 %)	4 (5,6 %)	3 (4,2 %)	4 (5,6 %)	1 (1,4 %)	0,59
S9 Comité directivo de proyecto de TI	49 (69,0 %)	6 (8,5 %)	3 (4,2 %)	7 (9,9 %)	4 (5,6 %)	2 (2,8 %)	0,83
S10 Comité directivo de seguridad información	51 (71,8 %)	9 (12,7 %)	3 (4,2 %)	5 (7,0 %)	3 (4,2 %)	0	0,59
S11 Comité directivo de arquitectura institucional	48 (67,6 %)	9 (12,7 %)	5 (7,0 %)	6 (8,5 %)	2 (2,8 %)	1 (1,4 %)	0,70
S12 Integración de tareas de gobernanza / alineación en roles y responsabilidades	42 (59,2 %)	12 (16,9 %)	3 (4,2 %)	8 (11,3 %)	2 (2,8 %)	4 (5,6 %)	0,99

La Figura 60 de la siguiente página muestra el nivel de madurez ocupado en las doce iniciativas relacionadas con la estructura organizativa en las instituciones acreditadas. Se observa que el nivel de madurez 0 es el más intensivo en las iniciativas relacionadas con la inexistencia de un Oficial de seguridad de la información, cumplimiento y riesgo, la inexistencia de un CIO reportando al CEO / Rector, la inexistencia de un comité directivo de seguridad informática e información y la inexistencia de un CIO en el comité ejecutivo.

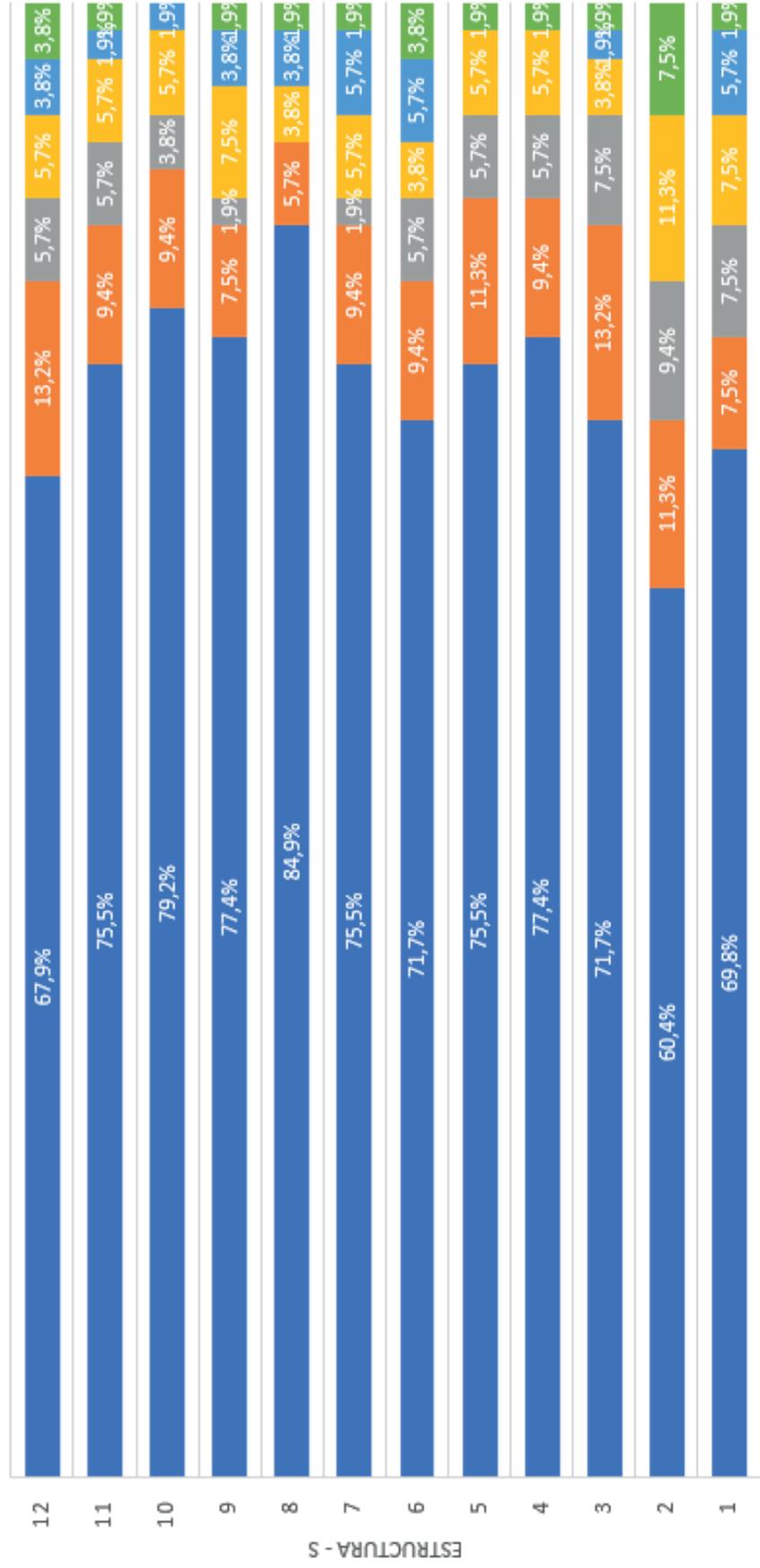
También se observa que el nivel de madurez 1 tiene una significativa ocupación en las iniciativas de experiencia en TI a nivel de la junta directiva e integración de tareas de gobernanza y alineación en roles y responsabilidades. Por el lado altamente positivo, sobresale el porcentaje mínimo de instituciones con iniciativas estructurales de nivel 5 representada en la conformación de un Comité de Estrategia a nivel de la junta directiva, experiencia en TI por parte de la junta directiva, el CIO reportando al CEO, Comité directivo de TI, un Oficial de gobierno de TI, Comité directivo de proyecto de TI e integración de tareas de gobernanza y alineación en roles y responsabilidades.

Figura 60
 Mapa de madurez de las instituciones acreditadas con respecto a Estructura de Gobernanza de TI



La Figura 61 de la siguiente página muestra que el principal nivel de madurez ocupado en las doce iniciativas relacionadas con la estructura organizativa en las instituciones no acreditadas que favorecen la madurez de la Gobernanza de TI es el nivel 0, que se encuentra representado en todas las estructuras organizativas, siendo la falta de un Oficial de seguridad / cumplimiento / riesgo el de mayor ocupación seguido por la falta de un Comité directivo de seguridad informática e información.

Figura 61
 Mapa de madurez de las instituciones no acreditadas con respecto a Estructura de Gobernanza de TI



Procesos de gobernanza de TI

Los procesos de gestión que sirven para apoyar la gobernanza de la institución están relacionados con el alineamiento de las estrategias de TI y con las de la institución, gestión de proyectos y servicios, infraestructuras, talento e innovación. Además, serán más eficientes conforme utilicen tecnologías de la información avanzadas para su monitoreo a través de indicadores y métricas que permitan ir conociendo la consecución de los objetivos de la institución. En sentido general, la Tabla 3 de la siguiente página presenta el nivel de madurez ocupado en las once iniciativas relacionadas con los procesos institucionales, de acuerdo con el nivel: 0 - Inexistente, 1 - Inicial, 2 - Repetible pero intuitivo, 3 - Definido, 4 - Administrado y medible y 5 - Optimizado.

De manera general, se observa que el nivel de madurez 0 es el más intensivo en todos los procesos de Gobernanza de TI de las instituciones superiores. Esto significa que en la mayoría de las instituciones existe una falta total de prácticas estratégicas relacionadas con los procesos, lo cual dificulta el alineamiento de la institución con las TI, y por tanto, la madurez de la Gobernanza de TI. Entre estas prácticas de procesos faltantes predomina la ausencia de un marco para el control interno, un marco de gestión de riesgos que aseguren la protección del valor y la gestión de cartera (priorización para inversiones y proyectos de TI).

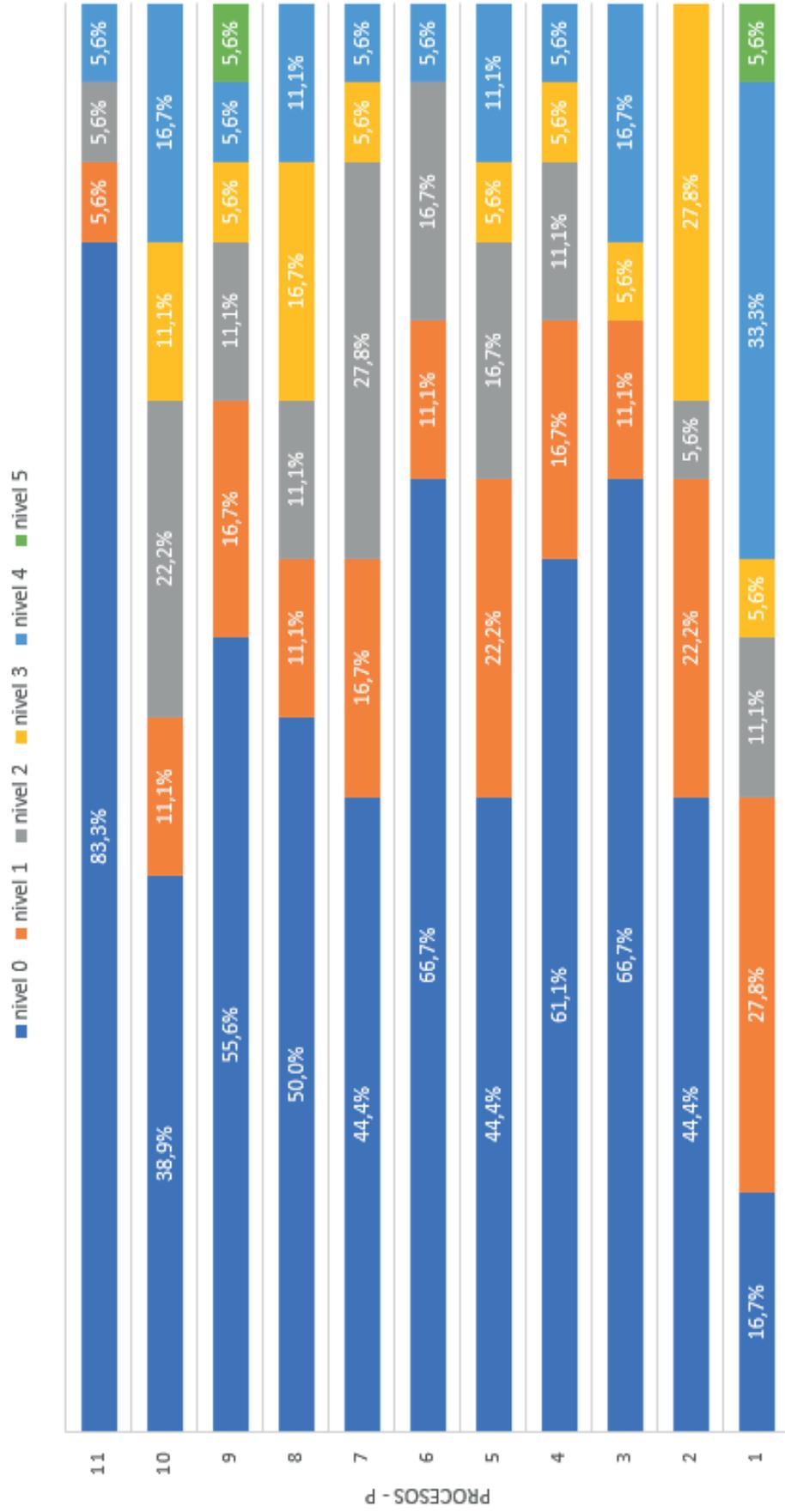
Tabla 3

Percepción de madurez de las instituciones participantes con respecto a Procesos de Gobernanza de TI

Procesos	Media de madurez					
	0	1	2	3	4	5
P1 Planificación estratégica de sistemas de información	32 (45,1 %)	12 (16,9 %)	7 (9,9 %)	6 (8,5 %)	11 (15,5 %)	3 (4,2 %)
P2 Medición del rendimiento de TI (por ejemplo, cuadro de mando integral de TI)	48 (67,6 %)	9 (12,7 %)	5 (7,0 %)	8 (11,3 %)	1 (1,4 %)	0
P3 Gestión de cartera (casos comerciales, ROI, recuperación de inversión)	61 (85,9 %)	5 (7,0 %)	0	2 (2,8 %)	3 (4,2 %)	0
P4 Chargeback arrangements: costo total de propiedad (por ejemplo, costeo basado en actividades)	60 (84,5 %)	6 (8,5 %)	2 (2,8 %)	2 (2,8 %)	1 (1,4 %)	0
P5 Acuerdos de Nivel de Servicio	53 (74,6 %)	8 (11,3 %)	5 (7,0 %)	3 (4,2 %)	2 (2,8 %)	0
P6 Marco de gobierno de TI COBIT u otro	60 (84,5 %)	4 (5,6 %)	4 (5,6 %)	1 (1,4 %)	2 (2,8 %)	0
P7 Aseguramiento y autoevaluación del gobierno de TI	53 (74,6 %)	4 (5,6 %)	9 (12,7 %)	3 (4,2 %)	1 (1,4 %)	1 (1,4 %)
P8 Gobernanza del proyecto / metodología	53 (74,6 %)	4 (5,6 %)	6 (8,5 %)	6 (8,5 %)	2 (2,8 %)	0
P9 Control de presupuesto de TI e informes	55 (77,5 %)	5 (7,0 %)	6 (8,5 %)	2 (2,8 %)	2 (2,8 %)	1 (1,4 %)
P10 Gestión de beneficios e informes	47 (66,2 %)	5 (7,0 %)	9 (12,7 %)	7 (9,9 %)	3 (4,2 %)	0
P11 COSO / ERM	63 (88,7 %)	2 (2,8 %)	4 (5,6 %)	1 (1,4 %)	1 (1,4 %)	0

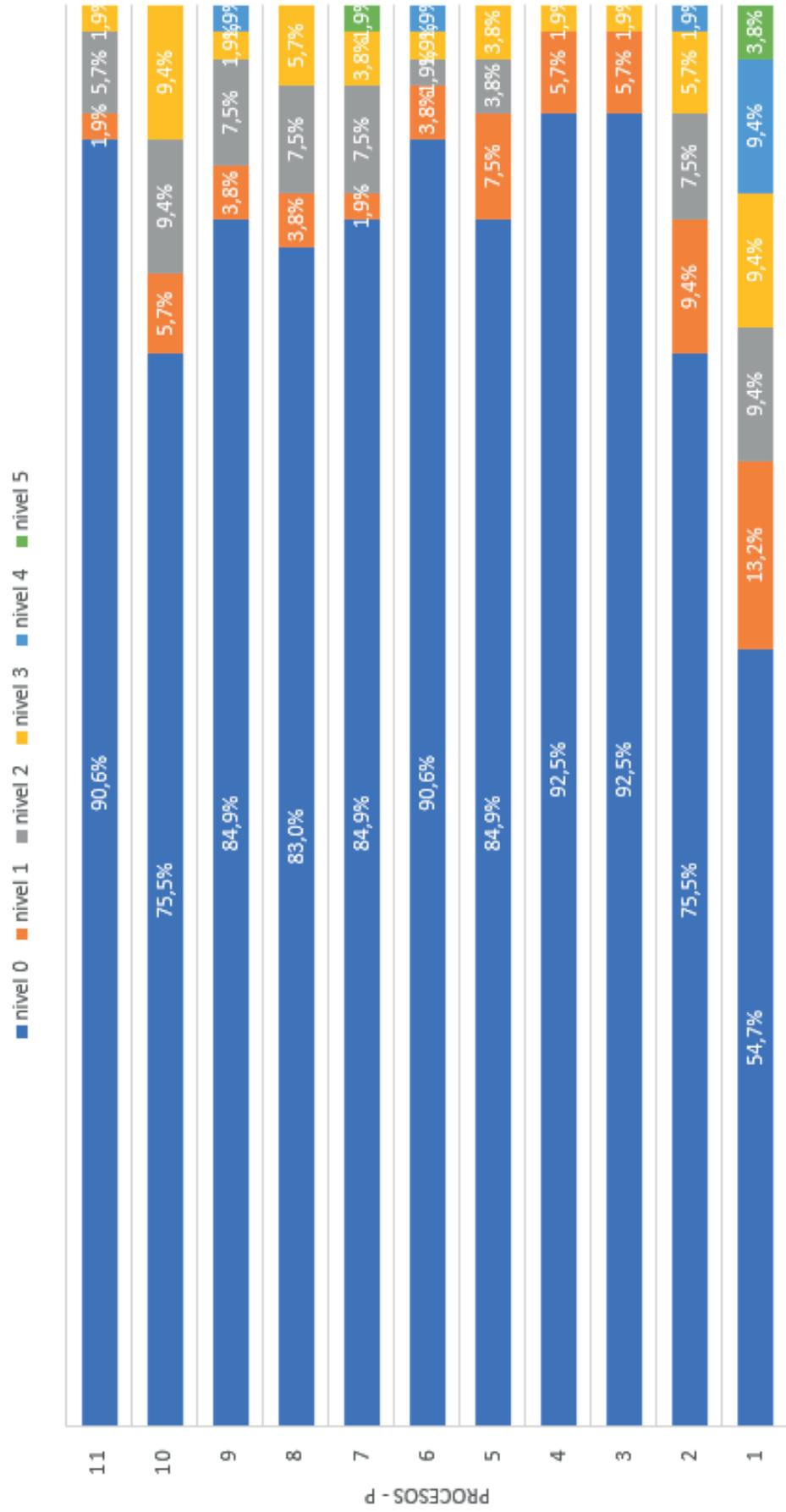
La Figura 62 de la página siguiente muestra el nivel de madurez ocupado en las once iniciativas relacionadas con los procesos de las instituciones acreditadas que favorecen la madurez de la Gobernanza de TI. Se observa que el nivel de madurez 0 es el más intensivo en las iniciativas relacionadas con: un marco para el control interno, un modelo de gestión de riesgos institucionales, un marco referencial de control de gobierno de TI y un proceso de control de gestión de cartera. Por el lado altamente positivo, sobresale el porcentaje de instituciones con nivel de madurez media - alta representado en los procesos formales para definir y actualizar la estrategia de tecnologías y sistemas de información y la medición del rendimiento de TI.

Figura 62
 Mapa de madurez de las instituciones acreditadas con respecto a Procesos de Gobernanza de TI



La Figura 63 de la siguiente página muestra que el principal nivel de madurez ocupado en las once iniciativas relacionadas con los procesos en las instituciones no acreditadas que favorecen la madurez de la Gobernanza de TI es el nivel 0, que se encuentra representado en el conjunto de procesos identificados, siendo la falta de procesos de priorización para inversiones y proyectos TI y mecanismos de repercusión de costos de TI a las unidades funcionales, como los de mayor ocupación. Por el lado altamente positivo, sobresale el 23% de instituciones no acreditadas con nivel de madurez superior a 2, representado en los procesos formales para definir y actualizar la estrategia de tecnologías y sistemas de información.

Figura 63
 Mapa de madurez de las instituciones no acreditadas con respecto a Procesos de Gobernanza de TI



Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI

Los mecanismos relacionales facilitan la comunicación y el soporte entre personas de TI, unidades funcionales y proveedores institucionales. El éxito de los mecanismos relacionales es lo que crea valor en las instituciones, debido a que conectan los distintos miembros de la estructura organizativa para que los procesos se alineen convenientemente. En sentido general, la Tabla 4 de la página siguiente presenta el nivel de madurez ocupado en las diez iniciativas relacionadas con los mecanismos de relación institucional, de acuerdo con el nivel: 0 - Inexistente, 1 - Inicial, 2 - Repetible pero intuitivo, 3 - Definido, 4 - Administrado y medible y 5 - Optimizado. De manera general, se observa que el nivel de madurez 0 es el más intensivo en todos los mecanismos de relación de Gobernanza de TI de las instituciones superiores. Esto significa que en la mayoría de las instituciones existe una falta total de prácticas estratégicas relacionadas con los mecanismos de relación, lo cual dificulta el alineamiento de la institución con las TI, y por tanto, la madurez de la Gobernanza de TI. Entre estas prácticas de mecanismos de relación faltantes predomina la ausencia de prácticas de gestión de alineamiento institución - TI y capacitación de directivos sobre TI y capacitación de personal de TI sobre la institución.

Tabla 4

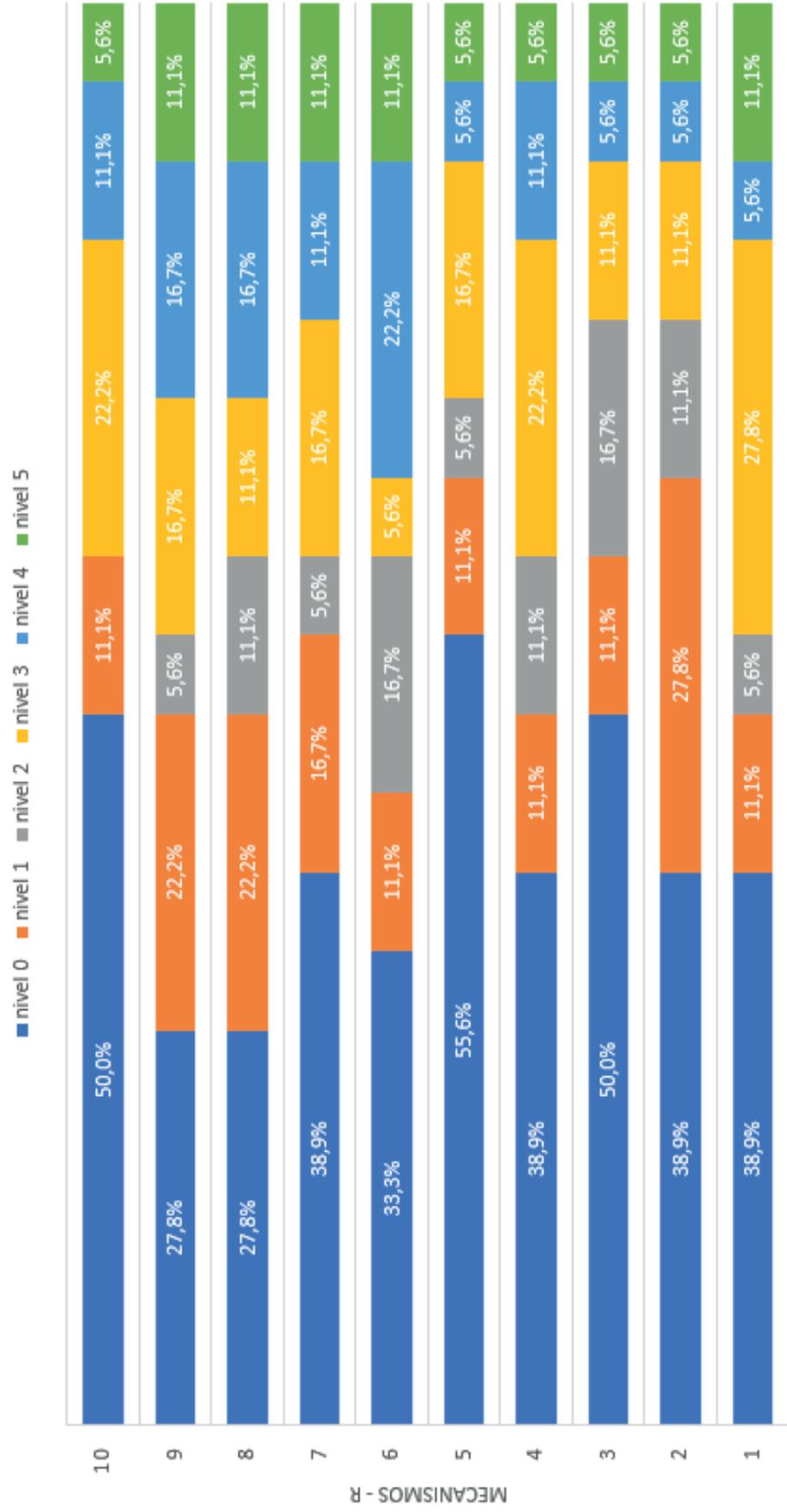
Percepción de madurez de las instituciones participantes con respecto a Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI

Mecanismos relacionales	Media de madurez						
	0	1	2	3	4	5	
R1 Rotación de trabajo	45 (63,4 %)	6 (8,5 %)	5 (7,0 %)	10 (14,1 %)	2 (2,8 %)	3 (4,2 %)	0,97
R2 Co-ubicación	50 (70,4 %)	7 (9,9 %)	4 (5,6 %)	7 (9,9 %)	2 (2,8 %)	1 (1,4 %)	0,69
R3 Entrenamiento cruzado de directivos	52 (73,2 %)	8 (11,3 %)	4 (5,6 %)	4 (5,6 %)	3 (4,2 %)	1 (1,4 %)	0,63
R4 Gestión del conocimiento (sobre gobierno de TI)	46 (64,8 %)	7 (9,9 %)	6 (8,5 %)	8 (11,3 %)	4 (5,6 %)	1 (1,4 %)	0,90
R5 Gestión de alineamiento negocio / TI	56 (78,9 %)	5 (7,0 %)	3 (4,2 %)	5 (7,0 %)	2 (2,8 %)	1 (1,4 %)	0,55
R6 Ejecutivo / alto directivo dando prácticas de buen ejemplo	45 (63,4 %)	5 (7,0 %)	7 (9,9 %)	3 (4,2 %)	7 (9,9 %)	5 (7,0 %)	1,14
R7 Reuniones informales entre ejecutivos de negocios y ejecutivos de TI / altos directivos	45 (63,4 %)	9 (12,7 %)	4 (5,6 %)	6 (8,5 %)	3 (4,2 %)	4 (5,6 %)	0,94
R8 Liderazgo de TI	38 (53,5 %)	9 (12,7 %)	8 (11,3 %)	7 (9,9 %)	3 (4,2 %)	6 (8,5 %)	1,24
R9 Comunicación interna corporativa dirigida a TI de manera regular	41 (57,7 %)	8 (11,3 %)	6 (8,5 %)	7 (9,9 %)	5 (7,0 %)	4 (5,6 %)	1,14
R10 Campañas de sensibilización de gobierno de TI	49 (69,0 %)	9 (12,7 %)	3 (4,2 %)	5 (7,0 %)	4 (5,6 %)	1 (1,4 %)	0,72

La Figura 64 de la página siguiente muestra el nivel de madurez ocupado en las diez iniciativas relacionadas con los mecanismos de relación de las instituciones acreditadas que favorecen la madurez de la Gobernanza de TI. Se observa que el nivel de madurez 0 es el más intensivo en tres iniciativas relacionadas con la inexistencia de: una gestión que cierre la brecha de alineamiento institución / TI, una capacitación del personal funcional de la institución sobre TI y/o capacitación de personas de TI sobre aspectos institucionales y las campañas de sensibilización sobre la Gobernanza de TI.

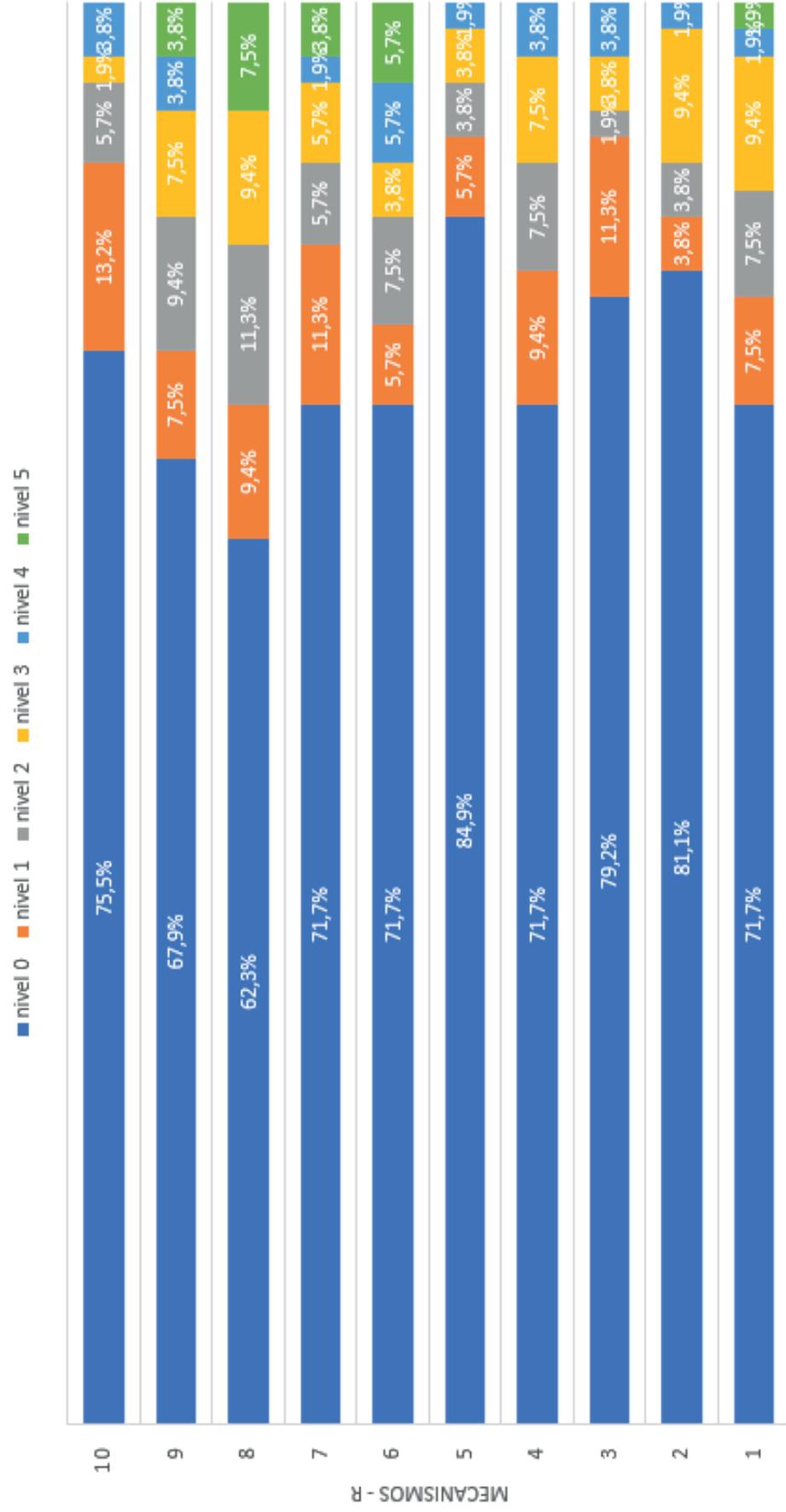
Por el lado altamente positivo, sobresale el porcentaje de instituciones con nivel de madurez media - alta representado en todos los mecanismos, principalmente en la rotación de trabajo, gestión del conocimiento, alta dirección actuando de manera ejemplar, liderazgo de TI y comunicación interna corporativa generada por problemas de TI.

Figura 64
 Mapa de madurez de las instituciones acreditadas con respecto a Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI



La Figura 65 de la página siguiente muestra que el principal nivel de madurez ocupado en las diez iniciativas relacionadas con los mecanismos de relación en las instituciones no acreditadas que favorecen la madurez de la Gobernanza de TI es el nivel 0, que se encuentra representado en todo el conjunto de mecanismos identificados, siendo la falta de mecanismos de cierre de brecha de alineamiento entre institución / TI y mecanismos co-ubicación de personal funcional con personal de TI. Por el lado positivo, sobresale el porcentaje de instituciones con nivel de madurez media - alta representado en los mecanismos de liderazgo de TI y comunicación interna corporativa dirigida a abordar problemas de TI.

Figura 65
 Mapa de madurez de las instituciones no acreditadas con respecto a Mecanismos relacionales de Gobernanza de TI



Otras prácticas de Gobernanza de TI desarrolladas en los institutos

Al igual que en otras experiencias (Juiz et al., 2014), es evidente que las instituciones participantes no han podido desarrollar buenas prácticas de Gobernanza de TI debido a serias limitaciones que poseen, sin embargo, hacen lo posible por mantener la operación y gestión en la capacidad de los recursos que disponen. Un par de prácticas adicionales son las siguientes:

- Buenas prácticas en la gestión de servicios de TI en el marco de ITIL.
- Diseño de políticas de buen uso del hardware.

Recomendaciones

Algunos rectores y directivos de los institutos superiores participantes en este estudio han descrito a este proceso como claro e importante desde una visión de apoyo estratégico en cuanto a que aspira a un nivel de Gobierno de TI que permita construir un modelo de institución educativa superior que facilite la incorporación efectiva y eficiente de las TI.

La construcción de un sistema de gobernanza de TI en las IES, particularmente en los institutos técnicos y tecnológicos superiores es un desafío que demanda la elaboración de procesos de planeación estratégica que incorporen las TI como aspecto fundamental, esto significa, alinear las estrategias de TI con los objetivos estratégicos de desarrollo de los institutos superiores.

Los resultados de evaluación muestran que su madurez en las prácticas de gobernanza de TI en la mayoría de las instituciones evaluadas son inexistentes (0,77) en relación a la media de madurez de gobierno de TI internacional (2,3) que establece EDUCAUSE para universidades. De todas maneras, cuando una institución desea implementar estas prácticas, debe asegurar un nivel de madurez (2), para asegurarse de que impacta positivamente en la alineación negocio/TI.

Si analizamos los institutos desde la óptica del ex Ceaaces (acreditados y no acreditados), nos encontramos con que los institutos acreditados han implementado buenas prácticas de gobernanza de TI lo que los ubica en un nivel medio de madurez actual de 1,45, encontrándose responsabilidades relativas a TI de manera definida, pero resulta importante ejercer acciones formales de gobierno de TI; no siendo la misma realidad la que se muestra para los institu-

tos no acreditados en donde el nivel medio de madurez actual es de 0,54, donde las responsabilidades y políticas relativas a TI son casi inexistentes, siendo aconsejable formalizar prácticas de gobernanza de TI.

A continuación, se harán algunas recomendaciones para implementar gobernanza de TI en los institutos superiores siguiendo la hoja de ruta propuesta por EDUCAUSE y las prácticas más importantes de gobierno de TI de De Haes y Van Grembergen (Grajek, 2020c; Brooks & O'Brien, 2019; Yanosky & Borreson Caruso, 2008; 2020), en términos prácticos y efectivos para su fácil implementación y que representen objetivos de mejora hacia un nivel inicial.

Cultura de TI

La primera autoridad de los institutos debe prestar suficiente atención a las TI desde el punto de vista de gobierno y gestión de las TI, direccionando una política que dirija, controle y evalúe el uso actual y futuro de las TI. Propendiendo a la creación de un Comité Estratégico de Gobierno de TI conformado por los responsables de las unidades académicas, de asesoría y de apoyo, con competencias para la toma de decisiones, bajo el liderazgo de la primera autoridad institucional y el líder de TI, estos últimos como actores fijos de la nueva estructura organizativa de gobierno de TI. Este comité tendrá la responsabilidad de redactar un marco de gobierno de TI ajustado a la estrategia tecnológica que impulse a la institución reflejado en el cumplimiento de los objetivos estratégicos de desarrollo de las instituciones.

Los responsables de las unidades académicas, de asesoría y de apoyo deberán facilitar y proporcionar los recursos y ayudas necesarias para potenciar la calidad de las TI. En este sentido, el estudio sugiere como estrategia priorizar las actividades que introducen mejoras en TI, estimular a su personal para que participe y tome iniciativas en actividades de mejora y faciliten recursos y ayudas para desarrollar proyectos de TI eficientes y efectivos. Para esto es deseable que las instituciones dispongan de recursos económicos y humanos para gestionar sus TI. El estudio recomienda fortalecer este aspecto en un número considerable de instituciones superiores.

La nueva estructura organizativa debe facilitar las relaciones interpersonales de sus miembros y, de manera directa, entre la primera autoridad institucional y el Director de TI. Además, debe asegurar que las TI generen valor a través de la medición del desempeño financiero y no financiero, implementando y controlando indicadores estratégicos en la institución. Para esto será ne-

cesario diseñar un plan estratégico de TI que contenga indicadores adecuados. Los indicadores deben ser operativos y estratégicos, y estarán acordes con los objetivos estratégicos de desarrollo de las instituciones.

Por último, el Comité Estratégico será el responsable de los proyectos de inversión de TI, cuya función estará encaminada en priorizar y administrar proyectos de TI. Actuará en consonancia con los principios del marco de buen Gobierno de TI sirviendo de ejemplo a todos los miembros de la institución.

Procesos de TI

Desafortunadamente, el estudio muestra que la mayoría de los Isttpcoma no cuentan con procesos de gobernanza de TI. Por tanto, es recomendable que las instituciones identifiquen, diseñen, implementen, revisen y corrijan los procesos claves y de apoyo, de acuerdo con las prioridades que se relacionan con los estudiantes.

Tomar decisiones sobre los procesos que potencien las TI es una responsabilidad clave del buen Gobierno de TI, por tanto, el diseño y la gestión de procesos deben centrarse en el apoyo a la dinámica institucional de formación de los estudiantes. Forman parte de este diseño y gestión prioritaria el proceso de planificación estratégica de TI, el marco de Gobierno de TI, el de control presupuestario de TI y el de gobernanza de proyectos de TI.

Los procesos deben diseñarse como ejes importantes de la dinámica de los elementos sustantivos de las IES. Esto quiere decir, política del proceso, objetivos, requisitos, roles, responsabilidades, procedimientos, criterios para medir el nivel de calidad del proceso, niveles de aprobación, flujos, indicadores, tiempos de ejecución y factores claves para el funcionamiento correcto del proceso.

Mecanismos de relación

Los institutos superiores muestran el uso de mecanismos relacionales de gobernanza de TI, pero se percibe como de poco uso y posiblemente no están muy extendidos. Por tanto, es recomendable que las instituciones definan una política de formación del personal en TI, que tienda a mejorar sus capacidades tecnológicas, sean estos centrados en temas básicos y especializados cuando sean requeridos.

Los resultados muestran principalmente que el liderazgo de TI en las instituciones no acreditadas es casi inexistente. Por tanto, existen razones para que

los rectores aseguren de que el rol de Director de TI sea creado y admitido al más alto nivel de toma de decisiones para que los institutos superiores logren una oportuna decisión y utilización de los datos, la información y el conocimiento que generan las TI.

Debe existir conciencia de que el liderazgo de TI se refleja en la capacidad del Director de TI para articular la visión de las TI en el instituto superior y garantizar que los demás directivos académicos, asesoría y de apoyo entiendan claramente esta visión. En este sentido, la recomendación más importante es elevar el nivel de participación del Director de TI, mediante el involucramiento en la planeación estratégica de desarrollo institucional. El Director de TI debe ser el responsable de proponer y gestionar el presupuesto de TI, y diseñar e implementar sistemas de gestión y de medición del desempeño mediante indicadores.

Elevar al Director de TI a una posición de estrategia institucional no significa que dejará de hacer sus actividades tácticas de acuerdo a lo que establece la normativa del órgano rector, sino que tendrá la oportunidad efectiva de contribuir con las TI a las actividades estratégicas y de innovación en toda la institución superior. Esto en la práctica es la capacidad de moldear e influir en las direcciones académicas, asesoría y de apoyo institucional.

Estandarización de Gobierno de TI

Desde el 2008 y actualizada en el 2015 existe la norma ISO/IEC 38500 de Gobierno de las TI en las organizaciones (ISO/IEC, 2015). Dicha norma se rige por 6 principios de buen gobierno que sería deseable que los Institutos Superiores del Ecuador aplicaran al implementar en sus organizaciones, las estructuras, procesos y comunicaciones (mecanismos de gobierno) antes referidos.

Principios de la norma ISO/IEC 38500

Principio de Responsabilidad: los individuos y grupos, dentro de la organización, comprenden y aceptan sus responsabilidades con respecto a la oferta y la demanda de TI. Aquellos con responsabilidad por las acciones también tienen la autoridad para realizar esas acciones.

Principio de Estrategia: la estrategia de negocio de la organización tiene en cuenta las capacidades actuales y futuras de TI; los planes para el uso de TI

satisfacen las necesidades actuales y continuas de la estrategia de negocio de la organización.

Principio de Adquisición: las adquisiciones de TI se realizan por razones válidas, sobre la base de un análisis adecuado y continuo, con una toma de decisiones clara y transparente. Existe un adecuado equilibrio entre beneficios, oportunidades, costos y riesgos, tanto a corto como a largo plazo.

Principio de Desempeño: TI cumple el propósito de respaldar a la organización, proporcionando los servicios, los niveles de servicio y la calidad del servicio necesarios para cumplir con los requisitos comerciales actuales y futuros.

Principio de Conformidad: el uso de TI cumple con todas las leyes y regulaciones obligatorias. Las políticas y prácticas están claramente definidas, implementadas y aplicadas.

Principio de Comportamiento humano: las políticas, prácticas y decisiones de TI demuestran respeto por el comportamiento humano, incluidas las necesidades actuales y cambiantes de todas las “personas en el proceso”.

Observando los resultados del estudio presente los institutos superiores se encuentran, en general, en un momento de madurez muy baja en los 6 principios. Quizás en los principios de Responsabilidad y de Estrategia los indicadores de los tres mecanismos reflejan una mayor puntuación que en los otros principios, pero en general la ausencia de una verdadera práctica de Gobierno de las TI en los Institutos no provee de la posibilidad actualmente de acreditar la norma, que sin embargo no es prescriptiva ni certificada.

De nuevo, elevar al Director de TI a una estructura decisional gubernativa dentro del Instituto podría reforzar todos los principios sobre todo los dos primeros y el de adquisición, en los pasos iniciales para luego acometer los restantes principios hasta un nivel de madurez suficiente.

Conclusiones generales

Luego de haber llevado a cabo este primer estudio de las TI en los Institutos que forman parte del Sistema de Educación Superior, en el marco de Gobierno de TI, queda la satisfacción de aportar al diseño e implementación de un ecosistema de gobierno y gestión de las TI en la educación superior que les permita avanzar en su modelo propio y concretar en algo la visión que persigue cada institución, permitiendo un trabajo efectivo hacia la investigación, innovación y desarrollo basado en la digitalización.

Este estudio es considerado por los autores como el primero de este tipo por el hecho de haber tomado en cuenta solo Isttpcoma del Sistema de Educación Superior del Ecuador, y por haber recibido el apoyo de la Senescyt. Constituyéndose en un hito en el proceso de evaluación de Gobierno de TI en las IES. Aspecto que habrá que mantenerlo debido a la naturaleza y propósito de ser que tienen los institutos, además, porque se ha mostrado el interés en las instituciones respecto al diseño e implementación de buenas prácticas de gestión y gobierno de TI.

El principal objetivo de este trabajo fue analizar el estado actual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Isttpcoma de Ecuador, en el marco de Gobierno de TI, lo cual permitió detectar las necesidades y áreas de oportunidad, con el fin de proponer líneas de acción pertinentes. En estas conclusiones se ofrece una panorámica general del informe final, siendo la primera la participación de 71 instituciones que representa el 25 % de los institutos que registra la Senescyt; mostrando su esfuerzo a colaborar y para que el sistema mejore. Si se toma en cuenta el ámbito, 58 son públicos, 12 privados y 1 cofinanciado.

Al observar los esfuerzos que han realizado los institutos, principalmente privados, en temas de digitalización, se puede decir que el camino hacia una cultura digital ha empezado, siendo necesario fortalecer los criterios de dirección y control estratégico de las TI. Entre los datos recogidos se muestra que existen 33 institutos que desarrollan determinado tipo de software propio, lo que en la práctica significa que hay conciencia de la importancia de las TI, por tanto, debe existir fortalecimiento de lo que todo este proceso demanda.

Parecería que los institutos mantienen un buen involucramiento del director de TI en las decisiones estratégicas del instituto, pues el 69 % de ellos opinan que el director o responsable de TI reporta directamente a la máxima autoridad institucional. Esto en la práctica refleja un adecuado mecanismo de alineamiento negocio/TI que debería fortalecerse.

Más allá de las recomendaciones acá propuestas, existen opiniones frente a la necesidad de mejora estructural que garantice calidad y sostenibilidad educativa. Esto representa un reto para el Gobierno, que deberá examinar las diferentes posiciones de los institutos y determinar el mejor esquema tecnológico para el país, principalmente en los institutos públicos que son los que presentan gran debilidad en sus prácticas de gestión y gobierno, y dar así solución a una problemática muy importante.

Institutos participantes

A continuación, se enumeran las instituciones que, a través del directivo relacionado con el tema, colaboraron con el estudio mediante críticas profesionales. La colaboración no implica ninguna forma de aceptación o adhesión a los análisis realizados y recomendaciones incluidos en el informe. Se expresa el agradecimiento por parte de los autores.

1. Instituto Superior Tecnológico Liceo Aduanero
2. Instituto Superior Pedagógico Intercultural Bilingüe Ab. Martha Bucaram De Roldós
3. Instituto Superior Tecnológico Alfonso Herrera
4. Instituto Superior Tecnológico Vicente Fierro
5. Instituto Superior Tecnológico Quinindé
6. Instituto Superior Tecnológico José Chiriboga Grijalva
7. Instituto Superior Técnico Cinco de Agosto
8. Instituto Superior Tecnológico Cemplad
9. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio
10. Instituto Superior Tecnológico de Artes Plásticas Daniel Reyes
11. Instituto Superior Tecnológico Ibarra
12. Instituto Superior Tecnológico Cotacachi
13. Instituto Superior Tecnológico Tena
14. Instituto Superior Tecnológico Central Técnico
15. Instituto Superior Tecnológico Pelileo
16. Instituto Superior Tecnológico Benjamín Araujo
17. Instituto Superior Tecnológico Luis A. Martínez Agronómico
18. Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre
19. Instituto Superior Tecnológico Carlos Cineros
20. Instituto Superior Tecnológico Andrés F. Córdova
21. Instituto Superior Tecnológico San Pablo de Atenas+
22. Instituto Superior Tecnológico Sucre
23. Instituto Superior Tecnológico Guaranda
24. Instituto Superior Tecnológico Ángel Polibio Chaves
25. Instituto Superior Pedagógico Intercultural Bilingüe Canelos
26. Instituto Superior Tecnológico Shimiaturk Kunapak Jatun Kapari
27. Instituto Superior Tecnológico “Andrés F. Córdova” Quito
28. Instituto Superior Tecnológico Cinco de Junio

29. Instituto Superior Tecnológico Limón
30. Instituto Superior Tecnológico Doce de Febrero
31. Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres
32. Instituto Superior Tecnológico Isabel de Godin
33. Instituto Superior Tecnológico Juan de Velasco
34. Instituto Superior Tecnológico Eugenio Espejo
35. Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González
36. Instituto Superior Tecnológico José Benigno Iglesias
37. Instituto Superior Tecnológico Riobamba
38. Instituto Superior Tecnológico Guayaquil
39. Instituto Superior Tecnológico Babahoyo
40. Instituto Superior Tecnológico de Artes del Ecuador
41. Instituto Superior Pedagógico Jorge Mosquera
42. Instituto Superior Tecnológico Cotopaxi
43. Instituto Superior Tecnológico Baños
44. Instituto Superior Tecnológico Oscar Efrén Reyes
45. Instituto Superior Tecnológico Sucua
46. Instituto Superior Tecnológico Guayaquil de la Ciudad de Ambato
47. Instituto Superior Tecnológico Bolívar
48. Instituto Superior Pedagógico Juan Montalvo
49. Instituto Superior Pedagógico Manuela Cañizares
50. Instituto Superior Tecnológico Luis A. Martínez
51. Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia
52. Instituto Superior Tecnológico María Natalia Vaca
53. Instituto Superior Tecnológico Consejo Provincial de Pichincha
54. Instituto Superior Tecnológico Superior Victoria Vásconez Cuvi
55. Instituto Superior Tecnológico Ismael Pérez Pazmiño
56. Instituto Superior Tecnológico Manuel Encalada Zúñiga
57. Instituto Superior Tecnológico Cariamanga
58. Instituto Superior Tecnológico Policía Nacional
59. Instituto Superior Tecnológico Vicente León
60. Instituto Superior Tecnológico Luis Napoleón Dillon
61. Instituto Superior Tecnológico Libertad
62. Instituto Superior Tecnológico Particular Rumiñahui
63. Instituto Superior Tecnológico Nueva Vida
64. Instituto Superior Tecnológico San Gabriel
65. Conservatorio Superior de Musica Jaime Mola

66. Instituto Superior Tecnológico España
67. Instituto Superior Tecnológico de Fútbol de Quito
68. Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano
69. Instituto Superior Tecnológico Calazacón
70. Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
71. Instituto Superior Tecnológico Crecermas (ISTEC)

Referencias

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Asamblea Nacional del Ecuador. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas?leyes-aprobadas=All&title=LEY+ORGANICA+DE+EDUCACION+SUPERIOR&fecha=>
- Brooks, D. C., & O'Brien, J. (2019). *The Higher Education CIO, 2019* [Research report]. CO: ECAR.
- Cadena Vela, S., Córdova Ochoa, J., Enriquez Reyes, R., Llorens Largo, F., & Padilla Verdugo, R. (2019). *Estado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las universidades ecuatorianas (UETI 2019)* (Segunda edición). Ecuador: REDCEDIA. https://www.cedia.edu.ec/dmdocuments/publicaciones/Libros/UETIC_2018.pdf
- Consejo de Educación Superior. (2020). *CES – Consejo de Educación Superior*. CES – Consejo de Educación Superior. <http://www.ces.gob.ec/>
- De Haes, S., & Van Grembergen, W. (2005). IT governance structures, processes and relational mechanisms: Achieving IT/business alignment in a major Belgian financial group. *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 237b–237b.
- De Haes, S., Van Grembergen, W., Joshi, A., & Huygh, T. (2020). *Enterprise Governance of Information Technology*. Achieving Alignment and Value in Digital Organizations.
- Escorcha, J. A. G. (2018). Competencias investigativas para el desarrollo de habilidades en el docente investigador de Educación Superior. *Revista Publicando*, 5(15 (1)), 465–480.
- Gallagher, K. P., & Worrell, J. L. (2008). Organizing IT to promote agility. *Information technology and management*, 9(1), 71–88.
- Grajek, S. (2020a). *Top IT Issues, 2021: Emerging from the Pandemic*. <https://er.educause.edu/articles/2020/11/top-it-issues-2021-emerging-from-the-pandemic>
- Grajek, S. (2020b). Top-Ten IT Issues, 2019-2020. *EDUCAUSE Review, Reporte especial*. <https://er.educause.edu/toc/educause-review-print-edition-special-report-january-27-2020>

- Grajek, S. (2020c). *EDUCAUSE Review: Top 10 IT issues 2020* (p. 64) [Special Report]. EDUCAUSE. <https://er.educause.edu/toc/educause-review-print-edition-special-report-january-27-2020>
- ISACA. (2018). *Marco de referencia COBIT® 2019: Introducción y metodología*. www.isaca.org
- Juiz, C., Guerrero, C., & Lera, I. (2014). Implementing good governance principles for the public sector in information technology governance frameworks. *Open Journal of Accounting*, 3(01), 9.
- Llorens Largo, F., Fernández Martínez, A., Canay Pazos, J. R., Fernández López, S., Rodeiro Pazos, D., Ruzo Sanmartín, E., Molina Carmona, R., Andreu Navarro, V., Sampalo Lainz, F., Huerta Cerezuela, V., & García Peñalvo, F. J. (2018). *UniversiTI 2017: Análisis de las TI en las Universidades Españolas*. Crue Universidades Españolas.
- Padilla, R., Cadena, S., Enriquez, R., Llorens, F., & Córdova, J. (2018). *Estado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las universidades ecuatorianas (UETI 2018)* (Segunda edición). Ecuador: REDCEDIA. https://www.cedia.edu.ec/dmdocuments/publicaciones/Libros/UETIC_2018.pdf
- Palacio Puerta, M., & Cabrera Peña, K. I. (2017). La gobernanza de internet como plataforma para impulsar políticas en la educación con TIC. El caso de Colombia (Internet-Led Governance: A Tool to Promote ICT Education Policy in Colombia). *El caso de Colombia (Internet-Led Governance: A Tool to Promote ICT Education Policy in Colombia)*(January 31, 2018). OPE-RA, 21.
- Ponce López, J. L. (2019). *Estado actual de las tecnologías de la información y la comunicación en las instituciones de educación superior en México: Estudio ejecutivo 2019*. Dirección de Producción Editorial. http://estudio-tic.anui.es.mx/Estudio_ANUIES_TIC_2019_ca.pdf
- Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Harvard Business School Press, Boston, MA. <https://doi.org/10.2139/ssrn.664612>
- Yanosky, R., & Borreson Caruso, J. (2008). "Key Findings" for Process and Politics: IT Governance in Higher Education. *EDUCAUSE Center for Applied Research (ECAR) Study*, 10. <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ekf/EKF0805.pdf>

Estado de las tecnologías de la información en el Marco de Gobierno de TI en los Institutos Superiores del Ecuador

El informe sobre el estado de las tecnologías de la información en los Institutos Superiores del Ecuador analiza las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los institutos del sistema de educación superior del país. Al igual que otros estudios previos realizados en España, México y Ecuador, y con base en criterios, subcriterios, indicadores y modelo de madurez de buenas prácticas de gobernanza de TI desde la perspectivas de gestión y gobierno de TI, se amplía la información importante de los institutos al público interesado en estos temas.

El aporte principal de este trabajo a la comunidad académica e investigativa del Ecuador en particular es el análisis de temas claves relacionados con la organización de las TI, los servicios TI generales, los servicios TI para la docencia y la investigación, los sistemas de información, la estructura organizativa de TI, los procesos de TI, y los mecanismos relacionales de gobernanza de TI con un enfoque netamente sobre gestión y gobierno de estas tecnologías.

ISBN: 978-9942-765-68-0



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA