



# TICAL

MAYO 2015

## Las Tecnologías de la Información y la Comunicación **potenciando** la Universidad del Siglo XXI



**CLAVES PARA UNA  
POLITICA TIC UNIVERSITARIA**



# Las Tecnologías de la Información y la Comunicación **Potenciando la Universidad del Siglo XXI**

---

CLAVES PARA UNA POLÍTICA TIC UNIVERSITARIA

© Copyright RedCLARA 2015  
Todos los derechos reservados.

Partes de este informe pueden ser libremente copiadas,  
sin alteraciones, brindando la fuente original y  
preservando los derechos de autoría.

COORDINADOR Y COMPILADOR DEL ESTUDIO  
Ernesto Chinkes,  
Coordinador General de Tecnologías de la Información y  
las Comunicaciones, Universidad de Buenos Aires.

COORDINACIÓN REDCLARA  
Carmen Gloria Labbé,  
Gerente General Adjunta RedCLARA.

EDICIÓN DE CONTENIDOS  
María José López, Gerente de Comunicaciones y  
Relaciones Públicas RedCLARA.

Primera edición, junio de 2015.  
ISBN en trámite.

# Autores

Grupo de Trabajo Dedicado (GTD) de la comunidad TICAL (organizados por orden de aparición en el libro):

ERNESTO CHINKES

Universidad de Buenos Aires, Argentina

JOSÉ MARCELO TAM

Tecnológico de Monterrey, México

WILSON RODRIGO PADILLA

Universidad de Cuenca, Ecuador

FRANCISCO VALDIVIA

Edutic, Chile

RONALD VARGAS

Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica

ROBERTO PRICE

**Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile**

ANDRÉS HOLGUÍN

**Universidad de Los Andes, Colombia**

JUAN DAVID REY

**Universidad de Los Andes, Colombia**

JUSSARA ISSA MUSSE

**Universidad Federal Rio Grande do Sul, Brasil**



# Índice

- 9      **Presentación**
- 11     **Capítulo 1: Introducción**  
ERNESTO CHINKES
- 13     **Capítulo 2: La universidad del siglo XXI**  
JOSÉ MARCELO TAM MALAGA
- 19     **Capítulo 3: El impacto de las TIC en la universidad del siglo XXI**  
WILSON RODRIGO PADILLA VERDUGO (SECCIONES I A III)  
FRANCISCO VALDIVIA H. (SECCIONES IV Y V)
- 27     **Capítulo 4: Las TIC como un elemento sustantivo en la política universitaria**  
ERNESTO CHINKES
- 31     **Capítulo 5: Gobernanza TIC**  
RONALD VARGAS BRENES
- 37     **Capítulo 6: La gestión TIC**  
ROBERTO PRICE ROJAS
- 43     **Capítulo 7: El reto de la seguridad de la información en las universidades**  
ANDRÉS HOLGUÍN CORAL  
JUAN DAVID REY
- 49     **Capítulo 8: Oportunidades para las universidades de América Latina**  
JUSSARA ISSA MUSSE





# Presentación

---

En el siglo XXI las universidades se encuentran en un momento clave de transformación. La educación y la investigación se ven movilizadas por fuerzas como la era digital, la irrupción de nuevas generaciones (“los milenios”) y la globalización. Estas tres fuerzas, que se relacionan y potencian, producen un cambio abrupto de escenario que amerita una reflexión profunda hacia dentro de las instituciones.

La comunidad TICAL, en el marco de las conferencias que se han desarrollado desde 2011, ha generado instancias de reflexión en torno al rol de las TIC (tecnologías de información y comunicación) en este contexto. Esto ha impulsado una toma de conciencia sobre su potencial y aquellos aspectos que deben cambiar y trabajarse para su aprovechamiento. En este marco, un grupo de responsables de TIC provenientes de distintas universidades de América Latina, con el apoyo de RedCLARA, se conformó como grupo de trabajo para emprender la tarea de realizar esta publicación que intenta ser un pequeño aporte en dicho camino.

Cuidando ciertos lineamientos generales para su diseño y posterior integración; el presente documento se elaboró de manera colaborativa, respetando la impronta, riqueza y experiencia particular del autor de cada capítulo. El resultado tiene, por tanto, un valor adicional al exponer con el ejemplo, que la colaboración en la comunidad de las universidades latinoamericanas es no sólo factible, sino que permite, a través de la sinergia del grupo, alcanzar logros que en forma individual no serían posibles.

Esta publicación intenta formalizar en un discurso simple y claro, pero a la vez con prospectiva, el impacto estratégico que pueden tener las TIC en las universidades de la región, e indicar qué acciones y compromisos son necesarios para que ello pueda lograrse. Se ha pretendido generar una herramienta que pueda ser usada para difundir, relevar, y generar discusión en torno a esta materia en extremo relevante a partir de un lugar común, a fin de incentivar, entre los actores relevantes, en el marco de las universidades, una visión compartida sobre las potencialidades que tienen estas tecnologías, para lograr que ayuden a nuestras instituciones a dar saltos cualitativos de proporciones.

Ernesto Chinkes



# 1. Introducción

ERNESTO CHINKES

## Por qué las TIC son la clave para las universidades del siglo XXI.

El siglo XXI ha llegado, y nos ha introducido en una época que puede definirse como “disruptiva”. Es decir, un cambio tan abrupto que mucho de lo que antes funcionaba, ahora no asegura los mismos resultados, e inclusive puede directamente generar el efecto inverso. En dicho escenario están quienes se paralizan, y también quienes innovan, generan nuevos caminos y pasan a ser la vanguardia de la época. Las tecnologías tienen las propiedades necesarias para ser las grandes habilitadoras de la innovación que necesita esta era.

Las universidades de este siglo, tal como se expresó en la presentación, se encuentran en un momento clave para dicha transformación. Se ven movilizadas por fuerzas como la era digital, las nuevas generaciones (denominados “milenios”) y la globalización.

En el Capítulo 2 de esta publicación se intenta aportar algunos elementos que puedan ayudar a comprender las particularidades de estas tres fuerzas y su impacto en las universidades de hoy y del futuro.

El análisis que pretende incentivar este capítulo, debe ser considerado sin mayores dilaciones, ya que lo que está en juego es la posibilidad de las universidades de cumplir o no adecuadamente sus funciones. No sólo respecto de la enseñanza y la investigación, sino también sobre cómo vincularse con la sociedad, debido a que también se ven transformados los canales de comunicación y de acceso al conocimiento. Pero hay aún algo más importante que se pone en juego: la oportunidad de generar un salto cualitativo de grandes proporciones en su desempeño, ya que estas fuerzas bien conducidas, y habilitadas por las TIC, son sinérgicas para potenciar las funciones de enseñanza, investigación y extensión que persiguen las instituciones de educación superior.

Es fundamental poner en evidencia que hay muy pocas inversiones al alcance de las universidades, tan habilitadoras de la innovación y donde la relación costo/beneficio sea de suyo positiva.

En el Capítulo 3 se analiza la evolución de estas tecnologías y su impacto en diversas funciones de la universidad.

El proceso de enseñanza puede mejorar en forma significativa. Nuevas posibilidades de comunicación entre docentes y estudiantes, redes de colaboración, acceso a videos y material didáctico multimedia, conferencias de expertos internacionales, plataformas que apoyen el aprendizaje, autoevaluaciones en línea, simulaciones, etc., son algunos de los elementos que pueden apoyar este cambio.

En la investigación puede fortalecerse y fomentarse la producción científica. Los repositorios digitales de conocimiento, el uso del big data y las nubes computacionales que facilitan el almacenamiento y procesamiento a gran escala son algunos de los elementos TIC que están impactando esta actividad. También el surgimiento de nuevas tecnologías que mejoran las capacidades de observación y medición (potentes microscopios, telescopios, equipos de telemedicina, computación de alto rendimiento, etc.), y que pueden ser compartidas por distintos investigadores a través de redes de alta capacidad, son claves para lograr un salto cualitativo y cuantitativo en la producción científica. Las TIC en la investigación permiten, además, oportunidades de colaboración entre los investigadores e instituciones que se encuentran localizadas en diferentes partes del mundo.

La vinculación con otras instituciones e individuos de la sociedad también ha cambiado con el desarrollo de las tecnologías. Las TIC facilitan la cooperación con instituciones públicas y privadas, con agencias internacionales, con empresas locales y globales, y con los individuos de la sociedad. Internet, aplicaciones móviles, videos y material multimedia preparado didácticamente, son algunos de los elementos que permiten abrir una gran ventana de la universidad hacia la sociedad; ventana que permite que la universidad sea permeable a recibir la retroalimentación que las instituciones tanto necesitan para mejorar e innovar.

La gestión de las instituciones es también una actividad trascendental en la vida de las universidades. Son organizaciones como cualquier otra de servicios; quizás, en cierto sentido, más complejas y amplias. Una gestión eficiente y efectiva, en la actualidad, debe basarse en el uso inteligente de las TIC.

En el Capítulo 4 se analiza la importancia que tiene para las instituciones de educación superior disponer de una política TIC. Invertir en TIC es una gran oportunidad; pero implica disponer de las capacidades para hacerlo; se trata de algo mayor que la compra de equipos o software en forma aislada, hablamos de adquisiciones enmarcadas en políticas definidas y de un compromiso sostenido del gobierno de la universidad con la temática. Definir ésta política es determinar un conjunto de lineamientos que fijen el rumbo que le permita a la universidad disponer de una base sólida sobre la cual establecer, en diversos momentos, estrategias y acciones.

La evolución de la tecnología hace que su uso sea cada vez más transparente por parte de las personas, ya que éstas quedan inmersas en sus actividades diarias. No obstante ello, las infraestructuras informáticas y de comunicaciones que le dan soporte son cada vez más complejas, y en las universidades, además de las dificultades de su implantación, es necesario generar transformaciones organizacionales y de procesos; aquí radica la importancia de una visión organizacional compartida, donde se entienda esta complejidad y la necesidad de lograr áreas TIC que dispongan de arquitecturas tecnológicas robustas, pero también de recursos humanos y procesos maduros y sustentables; así como un gobierno TIC comprometido para poder asumir desafíos ambiciosos.

El Capítulo 5 propone reflexionar acerca de la gobernanza de las TIC en la universidad. En él se comentan distintos aspectos que pueden ser considerados para mejorar la integración de las TIC con las necesidades estratégicas del gobierno universitario. Se plantea el manejo de la cartera de proyectos con visión estratégica, por parte de un comité en el que participen las máximas autoridades de gobierno; y, también, es una invitación a pensar el rol que debe tener el máximo responsable del área TIC en dicho gobierno.

El análisis de los principales elementos que deben considerarse para lograr un desempeño eficaz y eficiente del área TIC es lo que establece el Capítulo 6; se habla en él de las competencias necesarias y sobre cómo lograr un adecuado desempeño, la gestión de sus procesos, de las personas y de los proyectos. Los conocimientos y habilidades técnicas son fundamentales, y cada vez más variadas, sin embargo, las meras competencias técnicas no bastan; se requiere un profundo conocimiento de la institución y de sus procesos, así como de capacidades para gestionar proyectos y articular acuerdos, alianzas y relaciones de confianza con personas y áreas usuarias.

Un buen desempeño del área, con adecuados niveles de calidad, necesita del empleo de procesos maduros, metodologías, estándares y buenas prácticas. Como se explica en el capítulo, siempre es posible generar productos y servicios TIC innovadores basados en la brillantez de determinados individuos, aun así, la buena gestión de las TIC se basa en la implementación de mecanismos que aseguren que el conocimiento generado quede como patrimonio de la universidad.

En el siglo XXI, la información es uno de los activos más relevantes, y la universidad que se plantea para estos tiempos, debe comprometerse a asegurar su confidencialidad, integridad y disponibilidad. No hacerlo es, como mínimo, arriesgado, ya que se están poniendo en juego aspectos fundamentales de la institución. Es necesario tomar conciencia de ello, y tener la capacidad para abordar tan compleja tarea. A esto se refiere el Capítulo 7, que analiza la relevancia que tiene para este contexto la seguridad de la información, debiendo ser considerada por el mismo gobierno de la institución.

Cerrando la publicación, el Capítulo 8 plantea las oportunidades que deben aprovechar las universidades de América Latina. Las instituciones universitarias que tengan la capacidad de gestionar en forma inteligente las TIC, no sólo estarán en mejores condiciones de superar la realidad que nos plantea este siglo, sino que tendrán una oportunidad única para destacarse.

Las oportunidades tecnológicas que hoy están latentes y a la mano, como la enseñanza y la investigación “en red”, repositorios digitales, big data, contenidos multimediales ricos, dispositivos inteligentes conectados y sensores, dispositivos móviles, conexiones inalámbricas, apps, etc., deben ser aprovechados por las universidades; para ello es necesario estar atentos, pero además, preparados.

# 2. La universidad del siglo XXI

JOSÉ MARCELO TAM MALAGA

## 2.1 La universidad en la sociedad del siglo XXI

La educación y la investigación en el siglo XXI están en un momento de transformación que marca un hito relevante en la historia de la humanidad. Ello se ve impulsado principalmente debido al avance de tres poderosas fuerzas de cambio:

- La evolución tecnológica, que ha traído la denominada “era digital”, con importantes cambios en la sociedad;
- la irrupción de la generación M, conocida también como “los milenios”, de aquellos que se ven impactados por haber nacido en esta era; y
- la globalización, que tampoco es ajena al cambio tecnológico en sus causas y en sus consecuencias, para su continua y acelerada evolución.

Estas tres fuerzas, que se relacionan y potencian, producen un cambio abrupto del escenario en el que la sociedad en general, y las Instituciones de educación superior, en particular, se insertan; y amerita una reflexión profunda hacia dentro de las universidades para repensarse.

Este análisis y las correspondientes decisiones de cambio y su adecuada ejecución, deben ser considerados sin mayores dilaciones ya que lo que está en juego es la posibilidad de cumplir sus funciones adecuadamente, inclusive cuando durante años lo hubiesen hecho de manera destacada. Por otro lado, el cambio es tan drástico que otorga la oportunidad, para los que puedan interpretar primero esta nueva realidad, de impulsarlos hacia lugares de gran relevancia que serían impensados en el escenario previo

## 2.2 La era digital

Recorrer algunas marcas/empresas y sus respectivas fechas de lanzamiento como Yahoo (1995), Google (1998), Blackberry (2003), LinkedIn (2003), Facebook (2004), Youtube (2005), Twitter (2006), Iphone (2007), Android (2008), Windows mobile (2010), Ipad (2010), Samsung Galaxy (2010), Playbook (2010), Kindle (2011), Surface (2013); nos da sólo una pequeña muestra de lo profunda, vertiginosa y transformadora que está siendo la incursión de esta era en nuestras vidas.

La idea de esta sección es describir algunas soluciones y servicios tecnológicos que están transformando la sociedad y, por lo tanto, las universidades; como son las redes sociales, los dispositivos móviles y, en particular, los teléfonos inteligentes, la nube y el “big data”. No es una descripción exhaustiva, pero sí lo suficientemente representativa para comprender algunos lineamientos que deben conocer e integrar las universidades del siglo XXI.

### Las redes sociales

Las redes sociales reflejan la necesidad de las personas de expresarse y reconocerse. Tal como mencionaba Aristóteles “el hombre es un ser sociable por naturaleza” (1), y para desarrollarse física y espiritualmente vive en sociedad, ya que al ser una criatura racional e individual no es autosuficiente y requiere la ayuda y protección de los demás de su especie, por ello forma comunidades.

Las redes sociales tienen un efecto transformador. Las personas se conectan unas con otras para comunicarse, interactuar, recomendar y validar decisiones. La información les llega en tiempo real y las conversaciones suceden en paralelo acerca de diversos temas sobre los que desean estar atentos.

No se incorporan en esta sección a las redes sociales con el objeto de hacer mención a las funcionalidades que presentan las que actualmente tienen mayor relevancia (como Facebook, Twitter, Google+, Instagram, etc.), ya que inclusive en algunos casos podrían tener un uso superfluo para los objetivos de las universidades. Lo que aquí se intenta poner de relieve es un concepto que ya está instalado en los individuos de la sociedad actual, y, por tanto, en los integrantes de la comunidad universitaria. Es en dicho contexto que es natural esta forma de interactuar y colaborar con otros individuos, y donde los límites geográficos, de espacio y tiempo han cambiado. Se puede intercambiar mensajes, imágenes, videos, mantener conversaciones, con una o muchas personas a la vez, en todo momento y lugar, y con casi cualquier persona del planeta. Esto afecta la enseñanza, la investigación y la extensión de las instituciones de educación superior.

Esta concepción de las redes sociales se da en función de una evolución tecnológica sin precedentes que ha

permitido un avance en varios ordenes de magnitud, en alcance y ancho de banda, de las redes de datos; pero también por las mejoras en facilidad de uso y potencia de los dispositivos móviles, el desarrollo innovador de software de aplicaciones, y la construcción y despliegue de una infraestructura que soporte cantidades de usuarios que no eran comunes hasta dicho momento. En este último aspecto el concepto de nube ha impactado fuertemente.

### Los dispositivos móviles: Smartphones y tabletas

Todos los días la innovación tecnológica nos sorprende y un área que en los últimos años ha tenido un rápido crecimiento es la de la tecnología móvil, especialmente con las tabletas y los smartphones. Los “teléfonos inteligentes” permiten navegar por Internet, leer y escribir correos electrónicos, tomar y subir fotografías y videos a la Web, leer un libro; permiten, principalmente, que cada vez más individuos del planeta tengan acceso a una computadora (como dispositivo multipropósito) en todo momento y lugar. En resumen: el límite está básicamente en la imaginación de quienes desarrollen las aplicaciones; por tanto, hay que tenerlos en cuenta a la hora de realizar cualquier emprendimiento en la Web. No obstante la evidencia, gran parte de los sitios actualmente no tienen en consideración este aspecto. Muchos no se toman el trabajo de pensar en optimizar su sitio para los dispositivos móviles y esto debería ser corregido cuanto antes, ya que la experiencia de visualizar una página Web que no esté optimizada para estos dispositivos (no se adapte al ancho, contenido muy “cargado” no pensado para ellos, etc.) resulta frustrante. También se debe considerar qué servicios ameritan una aplicación para móviles; este tema debe ser abordado de forma proactiva.

Las personas usan múltiples dispositivos móviles y deciden qué aplicaciones utilizar para acceder a la información según el formato, interactuar con otras personas sin limitaciones de dónde están y en qué horario viven, y pueden participar en conversaciones o colaborar en la plataforma móvil.

Los estudiantes, docentes, investigadores y funcionarios ahora pueden mantener una comunicación permanente, interactuar con aplicaciones de cálculo, visualización y/o ingreso de datos, enviar y recibir información; y todo en “tiempo real”. Esto facilita -y en algunos casos redefine- enormemente el desempeño de sus actividades y tareas.

Para que todo ello suceda los dispositivos necesitan disponer conexión de datos (a la red de la propia institución y, en la mayoría de los casos, a Internet), requieren un plan de datos de una empresa proveedora

del servicio o, mejor aún, una conexión vía WiFi. Habilitar conectividad inalámbrica en todos los espacios del campus y adecuados anchos de banda de acceso a Internet, son desafíos y ejemplos de las políticas TIC, en cuanto a infraestructura, que las universidades deben abordar en forma inmediata.

Los dispositivos móviles han venido a simplificar la vida de las personas, pero para que esta afirmación sea verdadera su uso debe ser pertinente; ellos pueden ser una herramienta muy útil, pero también pueden resultar perjudiciales al ser grandes distractores disponibles en todo momento y lugar.

### La nube

Tercerizando infraestructura tecnológica en demanda, la nube surgió como un servicio ofrecido principalmente a las áreas TIC de las instituciones; al poco tiempo el término se popularizó, su uso se hizo cotidiano, impactando en la sociedad. Tanto a las instituciones como a los individuos, la nube pone recursos de almacenamiento, procesamiento, aplicaciones y servicios en general, al alcance de todos y con la dimensión que se requiera; sólo hace falta acceso a Internet.

En lo individual, la nube es vista como un espacio digital virtual, de uso exclusivo o compartido, donde almacenar contenido de todo tipo y destinado a un sinnúmero de necesidades de carácter personal, académico o profesional. También permite consumir servicios, donde parte del almacenamiento y procesamiento se encuentra en ese espacio virtual. Tener los datos en la nube es muy ventajoso porque el usuario puede acceder a ellos desde cualquier dispositivo con acceso a Internet, bien sea una computadora, una tableta o un smartphone.

Todo esto es posible porque existen empresas que han construido enormes data center, con capacidad de procesamiento y almacenamiento que años atrás parecían difíciles de imaginar, y con un esquema comercial y técnico que les permite ofrecer dichos recursos bajo demanda. En el uso corporativo, la institución suele pagar un importe por el uso que realice, aunque en el caso de las universidades hay algunos servicios que son gratuitos. En el caso de los individuos, hay servicios pagos y otros gratuitos (aquí el beneficio de la empresa proveedora suele estar en la publicidad directa o indirecta).

Saliendo del concepto de nube para uso individual o corporativo, lo importante a considerar aquí es que ella ya es parte de la realidad de este tiempo, como concepto se encuentra en la mente de todos e implica que consideremos, de una manera totalmente distinta, los límites en capacidad

de almacenamiento, procesamiento y ancho de banda; distinta de cuando sólo se dispone de las capacidades de la infraestructura propia (ya sea de la persona o de la universidad). En otras palabras, muchas iniciativas que serían imposibles de considerar por la alta inversión en infraestructura, hoy son posibles gracias a la nube.

## Big data

Cada día en el mundo se generan más de 2.5 exabytes de datos (equivale a 2.500.000 terabytes). Pero además, la generación de datos crece en forma exponencial. Para tener una dimensión de esto puede mencionarse que según un estudio el 90% de los datos guardados en la actualidad, han sido generados en los dos últimos años (2).

Otro aporte que puede ayudar a describir esta realidad fueron los dichos de Eric Schmidt, Google CEO (2010), cuando comentó que “desde el amanecer de la civilización hasta el 2003, se crearon, más de 5 Exabytes de información. En la actualidad, esta cantidad se está generando cada 2 días.”<sup>1</sup>

Las causas que propician este drástico cambio en la cantidad de datos que en estos tiempos se generan, transmiten y almacenan; pueden encontrarse en muchos de los elementos que se analizaron con anterioridad como son las redes sociales, la masificación de los teléfonos inteligentes, las posibilidades que brinda la nube; así como también la evolución del comercio electrónico, sitios de video e imágenes que permiten “subirlos” con gran facilidad, millones de sensores en distintos objetos (el denominado “Internet de las cosas”) que recopilan por segundo infinidad de datos del entorno en todo el mundo, etc.

Este gran volumen y variedad de datos, trae consigo importantes desafíos tecnológicos para conseguir al mismo tiempo velocidad y asegurar la veracidad de la información (son las 4 V con las que se suele identificar esta temática). Pero más allá del desafío de las soluciones tecnológicas, es importante entender el impacto que está trayendo en todas las actividades del quehacer diario. Existe un potencial de innovaciones que afectarán la vida tal como la conocemos, y es por ello que también es necesario pensar cómo aprovechar esta realidad en las universidades.

El “big data” trae un cambio significativo en los equipos de investigación, ya que posibilita obtener y analizar mediciones (en las distintas disciplinas) que no serían posibles sin la posibilidad de capturar, almacenar y

<sup>1</sup> En la Conferencia Techonomy del 4 de agosto de 2010 en Lake Tahoe, CA, el moderador David Kirkpatrick presenta al Google CEO, Eric Schmidt

procesar grandes cantidades de datos, desde cualquier lugar y en muchos casos en tiempo real. Acelera los tiempos para experimentar y validar hipótesis, y es posible avanzar mucho más rápido y en forma precisa. Permite nuevas posibilidades en la enseñanza, ya que puede obtenerse información a partir de datos que antes estaban ocultos sobre los procesos de enseñanza aprendizaje. También posibilita generar procesos inteligentes a la hora de brindar servicios a la comunidad, y puede aportar información de suma utilidad para la toma de decisiones en la gestión de las políticas universitarias.

## 2.3 La generación M (“los milenios”): Realidades y desafíos para la universidad

La llamada generación M, es una nueva generación de estudiantes que tienen una cultura muy diferente a los alumnos para los que se diseñaron las carreras, currículos y contenidos que hoy se brindan en las universidades. La implicación obvia de esta reflexión ha sido expresada por la Dra. Heidi Hayes Jacobs<sup>2</sup>, que ha sido luego repetida en muchos grupos y ámbitos de trabajo sobre la transformación de la educación para el siglo XXI: “Tenemos escuelas del Siglo XIX, Currículos del Siglo XX y estudiantes del Siglo XXI”<sup>3</sup>.

No hay un consenso sobre el año de nacimiento exacto de quienes deben incluirse en la generación M -algunos también los llaman generación Z-, pero es posible circunscribir este grupo a los jóvenes nacidos entre 1980 y 2010. A diferencia de las generaciones anteriores, “los milenios” están más enfocados en sacar el mayor provecho al presente, en vivir de lo que les apasiona y buscar la felicidad en todo lo que hacen. Tienen confianza en sí mismos, están conectados con el mundo y abiertos al cambio, ya que saben que evolucionar es la clave para sobrevivir. Pero lo que los mueve es la pasión.

“Los milenios” quieren control sobre su trabajo y su vida personal. Están conectados gracias a las nuevas tecnologías. Quieren desarrollar nuevas ideas y proyectos, ya sea por su cuenta (emprendedores) o dentro de una empresa (intra-emprendedores). Ellos nacieron con el “chip incorporado”. En plena era de la información se han adherido a las crecientes transformaciones que se han producido; modas, costumbres y hábitos de la era digital los convierten en conocedores y productores de

<sup>2</sup> Directora ejecutiva del “Curriculum Mapping Institute” y de “Curriculum Designers”

<sup>3</sup> Indiana Jen el 12 febrero 2012 mencionó esta frase en su blog cuandorelataba en vivo la conferencia que dio Heidi Hayes Jacobs, comentando su presentación en TEDxNYED, el 3 de mayo del 2011, buscando responder a la pregunta: ¿Para que año estamos preparando a nuestros alumnos hoy?

contenidos digitales que absorben todo cotidianamente a través de las múltiples plataformas y comunidades online: redes sociales, canales de videos, wikis, blogs, páginas Web, etc.

De acuerdo al último estudio que buscaba vislumbrar cómo piensan y qué esperan estos nativos digitales (realizado en 2014 (3), entre más de 6.000 jóvenes de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela), las principales características que identifican a “los milenios” son las siguientes:

- Idealistas.
- Optimistas.
- Competitivos: mantener su propio estilo de vida es su prioridad.
- Precavidos y curiosos con las decisiones que puedan afectar su futuro.
- Pragmáticos, inquietos y arriesgados.

A nivel mundial diferentes organismos y expertos en nuevas tecnologías han realizado diversos estudios sobre esta nueva comunidad de usuarios que se erige como la generación del futuro. Es claro que la característica principal que los identifica es el uso permanente de las herramientas digitales, sin embargo, más allá de la usabilidad, esta población se destaca por desarrollar ideas creativas e innovadoras que puedan generar un impacto social en la comunidad.

Ellos siempre están buscando nuevos horizontes, son ansiosos, vanguardistas y tecnológicamente sociales; ellos consideran que la tecnología crea más oportunidades para todos.

Según el Departamento de Trabajo de EE.UU.<sup>4</sup> un “milenio” cambiará de empleo cerca de 15 veces antes de los 38 años. Cuando los “milenios” dejan de sentir que su empleo es un reto, y que tienen el control de su trabajo, lo dejan, y se llevarán consigo todo el talento adquirido. En 2025, “los milenios” representarán más del 75% de la mano de obra mundial.

Estos son los estudiantes que hoy están en las aulas universitarias, y que empiezan a estar cada vez más en los laboratorios de investigación y en la docencia. Se necesita de instituciones de educación superior que seduzcan y motiven a estas personas, y que les permitan generar todo el potencial que tienen para ofrecer.

## 2.4. La globalización

Este proceso económico, social, cultural y tecnológico; consiste en una creciente comunicación e interdependencia entre las actividades que se realizan en los distintos lugares del planeta, uniendo sus sociedades, culturas y mercados. Como se verá en el Capítulo 3, este proceso no es nuevo y viene evolucionando desde hace muchos años, pero claramente con las tecnologías de este siglo, ya descritas, Internet a la cabeza, este concepto llega a su máximo nivel de expresión. Muchas de las actividades que realizan las universidades y los individuos de su comunidad dejan de tener limitaciones locales para ser globales. No hay límites para armar grupos de trabajo, colaborar, acceder a tecnología remota, etc. Los investigadores potencian su alcance para dar y recibir, al igual que los docentes, y que los alumnos. En dicho concepto se inscriben los MOOC<sup>5</sup>, que son fruto de esta globalización.

Es importante entender que para la vida universitaria esto es muy potente y de gran impacto. Le genera amenazas que debe entender para seguir cumpliendo su rol en la sociedad, pero a la vez también grandes oportunidades para mejorar sus competencias y ampliar su capacidad de acción.

## 2.5. Los desafíos de la universidad del siglo XXI

A partir del escenario planteado, es que las Universidades de Latinoamérica tienen un desafío importantísimo, que de ser encarado con entusiasmo, compromiso y apertura, abre una oportunidad histórica. Se describen aquí algunas reflexiones que deben considerar las universidades de este siglo:

- A. Comprender cuáles son las nuevas competencias que deben considerar los currículos de las carreras universitarias, debido a que la tecnología digital brinda oportunidades de innovación en los procesos, servicios y productos que se incorporan a la sociedad. Deben trabajar sobre las nuevas habilidades y competencias que necesitan adquirir los estudiantes para desempeñarse en este siglo.
- B. Entender que, en la era digital que inició, existe un cambio de expectativas por parte de los actores de la comunidad universitaria que se desempeñan en la institución. Son tiempos en los que se encuentran disponibles muchos conocimientos y servicios fuera de la institución universitaria y, por lo tanto, estas últimas necesitan generar un espacio más

4 El 4 de febrero de 2015.

5 Massive Open Online Course (curso en línea masivo y abierto): es una modalidad que ha surgido a través de plataformas educativas ofrecidas por Internet, donde se ofrecen cursos virtuales en forma totalmente gratuita, que pueden ser cursados por miles o millones de alumnos a través del mundo.



rico y potente, que les permita continuar siendo un lugar que le aporte valor a dicha comunidad, y a la sociedad.

- C. Debe comprender la cultura de la generación de los "milenios", que definirán cambios en los estilos de aprendizaje a considerar en el diseño instruccional. Definir la siguiente evolución de la tecnología educativa que deben usar las universidades. Cómo utilizar la tecnología de información para motivarlos a aprender, habilitar la colaboración y el trabajo en red, y las diversas fuentes y canales para construir un aprendizaje amplio pero a la vez profundo.
- D. Generar la infraestructura y la dinámica de trabajo que posibilite investigación de avanzada, en un mundo globalizado e hiper conectado, que permita usar la tecnología para potenciar las capacidades de los investigadores y sus proyectos. Como proveer acceso a los grandes volúmenes de datos, para que puedan generar más y mejor conocimiento.
- E. Es necesario redefinir el rol de la universidad en su vínculo con la sociedad que le da sustento, para que sean un faro que alumbró oportunidades y amenazas, y pueda generar y difundir conocimiento de utilidad. Estos desafíos de vinculación, que no son nuevos, deben darse en este nuevo contexto donde las potencialidades y sus limitaciones se ven resignificadas en el mundo globalizado, donde existe un exceso de información que proviene desde cualquier lugar del hemisferio al que la sociedad tiene acceso.
- F. Por último, existe menos tolerancia a una gestión ineficiente, poco transparente, donde los servicios que brinda no estén a la altura de la inmediatez que la sociedad hoy exige.

Todos estos desafíos que tiene la universidad del siglo XXI, tienen a las TIC como parte de sus causas, pero también, por suerte, como un elemento sustantivo de las estrategias que posibilitarán encarar estas problemáticas y aprovecharlas para mejorar sus potencialidades.

Es por ello que en los siguientes capítulos de esta publicación desglosaremos cuál es el aporte que pueden realizar las tecnologías en cada una de las áreas de interés; y todos los aspectos que deben considerar las universidades y su gobierno, para que ello sea posible.



# 3. El impacto de las TIC en la universidad del siglo XXI

WILSON RODRIGO PADILLA VERDUGO (SECCIONES I, II Y III)  
FRANCISCO VALDIVIA H. (SECCIONES IV Y V)

## 3.1 La evolución de las TIC y sus potencialidades

### Evolución de las TIC

Analizar la evolución de las TIC permite visualizar que, muchas veces, se subestima la trascendencia que éstas tienen en la sociedad. Se cree que sirven únicamente para automatizar procesos o acortar tiempos y hacer más eficiente el trabajo; sin embargo, están transformando las sociedades, la economía, las relaciones de poder y, por supuesto, la educación y la investigación. Las TIC, en los últimos años, se han transformado enormemente tanto en su funcionamiento como en el uso de las mismas en la vida diaria de las personas.

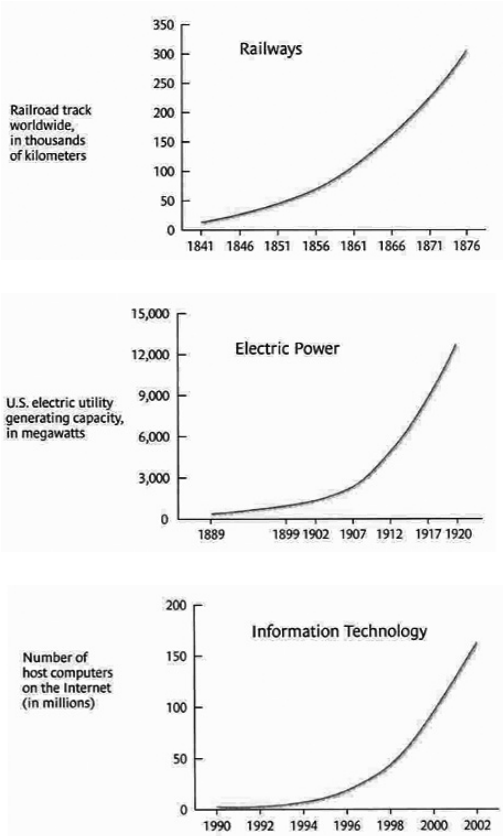


Fig. 1 El rápido crecimiento de las TIC en comparación con el ferrocarril y la electricidad (4).

Varios autores comparan la aparición de las TIC con otras tecnologías desarrolladas en otras épocas, que cambiaron la industria y la economía. Carr (4), en el año 2001, presentó el rápido crecimiento de las TIC y relaciona a éstas con la aparición del ferrocarril en 1841 y la electricidad en 1889. La aparición del ferrocarril significó para las sociedades de ese entonces un desarrollo acelerado de la industria, en la llamada “era del capital”. Los comerciantes podían transportar sus productos mucho más rápido, lo que generó una masificación importante de la producción. La estandarización fue también una característica de esta época. De la misma manera, la aparición de la energía eléctrica permitió un rápido incremento en la producción. Las grandes fábricas en un inicio fueron construidas precisamente cerca de las fuentes de energía, con ello se generó una industrialización acelerada y el crecimiento económico de los países que optaron por la industrialización de su economía.

Se podría decir que las TIC, como hoy se conocen, inician su incursión en la sociedad a fines de los años 70 (inicios de los 80) con la aparición de las computadoras personales. En esa misma época, se desarrollan las redes de área local (LAN, su sigla en inglés), y luego en los años 90, con la Internet comercial se facilita la interconexión y distribución de material digital en forma masiva. Carr (4) manifiesta que las TIC crecieron rápidamente básicamente por dos razones: la primera, la forma de transporte, las TIC transportan información digital al igual que los ferrocarriles transportan bienes y las redes eléctricas transportan electricidad. La segunda es la alta capacidad de reproducción o copia. Asevera que no existe un producto más perfecto para comercializar que un byte de datos, el cual es altamente reproducible y prácticamente sin costo.

Las características más importantes del desarrollo de las TIC fueron: el procesamiento, el almacenamiento digital y la interconexión. De acuerdo con la ley de Moore (5), la capacidad de procesamiento computacional se duplica cada dos años y, además, con menor costo. Esta ley que originalmente fue formulada en 1965, se ha cumplido hasta la actualidad, permitiendo así un rápido desarrollo de las posibilidades de las TIC. Es así que hoy en día un teléfono inteligente tiene un procesador muchísimo más rápido que el de la computadora del Apolo 11 que permitió al hombre llegar a la Luna en el año 1969.

En el caso del almacenamiento, su evolución ha sido también enorme. Se cita que la capacidad de almacenamiento se duplica cada 18 meses. Si en el año 1995 se hablaba de capacidades de almacenamiento de MB (Megabytes) para el almacenamiento personal, y en el 2005 de GB (Gigabytes), hoy las capacidades son de TB (Terabytes: mil GB) y en el 2025 se considera que serán de Pb (Petabytes: mil TB). Eso significa que para el 2025 la capacidad de un disco duro alcanzará para grabar toda la vida de una persona en video.

Ya en las últimas décadas, desde la del 90, y con la aparición de Internet, el impacto de las TIC es sorprendente. A partir de entonces, la Internet posibilitó la transferencia de grandes cantidades de datos, de video, de información en general, de un lugar a otro en el mundo prácticamente en tiempo real y a cero costo.

### Una nueva economía de servicios

Hoy en día la Internet es la vía para el transporte de un inimaginable número de productos y servicios, y es la base de una nueva economía mundial. Según W. Brian Arthur en su artículo La Segunda Economía (6), la digitalización está creando una segunda economía que es “enorme, automática, e invisible”, siendo esto el cambio más grande desde la Revolución Industrial.

Muchas actividades que hace pocos años se realizaban por personas, hoy son automáticas. Arthur cita el ejemplo del aeropuerto: hace varios años atrás uno iba al aeropuerto, se acercaba al mostrador, presentaba los documentos a personas, ellas registraban los datos en la computadora, notificaban de los arribos de vuelos, chequeaban los equipajes, etc. Todo esto era realizado por personas. Hoy en día, uno va por el aeropuerto y existen muchas máquinas en las que usted puede comprar el ticket, chequear su pasaje y dejar las maletas en pocos segundos. En América Latina existen aeropuertos que ya operan de esta manera. Lo que el autor resalta es lo interesante de lo que está detrás de estos pocos segundos: un proceso de “conversación” entre computadoras, en las cuales se revisan cosas como, reconocimiento del nombre, chequeo del estado del vuelo, historia de vuelos anteriores, temas de seguridad, el asiento escogido, el estado de pasajero frecuente y acceso a salones VIP, entre otros. Toda esta “conversación” se realiza entre computadoras y equipos de comunicaciones que pueden estar distribuidos en diferentes lugares del mundo. Por lo tanto, los procesos de una economía física están pasando a ser procesos de una economía digital; en consecuencia, una segunda economía se está formando junto a esta física economía, afirma el autor.

Esta segunda economía está basada mayoritariamente en servicios. Carr (4) describe a la segunda economía como amplia, silenciosa, conectada y autónoma. Las empresas están pasando de crear productos a entregar servicios. Así, por ejemplo, la reconocida empresa IBM, que antes producían grandes equipos informáticos, ahora se está orientando a prestar servicios. Ésta basa ahora su negocio en servicios de almacenamiento, procesamiento, análisis y predicción de datos en nubes computacionales; por supuesto, estos son servicios basados completamente en las TIC.

### Globalización y TIC

Cuando se habla de globalización, se distinguen claramente tres etapas. Una primera globalización para referir aquella cuando los países iniciaron su competencia por expandirse en el mundo en busca de recursos, usando su poder civil y militar. Se da entre 1492 y 1800. Una segunda globalización se desarrolla cuando las empresas se expanden y compiten entre sí a escala global en búsqueda de mercados, soportadas por la aparición de la máquina del vapor, el transporte masivo y la electricidad. En esta etapa se desarrollan las grandes multinacionales, referimos a ella al periodo entre 1800 y 2000. En la actualidad nos encontramos en una tercera globalización, conocida también como globalización 3.0, donde ahora los individuos y pequeños grupos cooperan y colaboran directamente a nivel mundial usando las TIC.

En esta tercera globalización existe una relación más directa, horizontal, plana, entre los distintos actores en el mundo. Thomas Fridman en su artículo “La tierra es plana” (7) se refiere al rápido y continuo cambio de las TIC en los últimos años, que conectan al mundo de una manera como nunca antes. Sin embargo, el autor también hace referencia a cómo un nuevo modelo económico se impone en el mundo; uno que elimina las barreras, que integra a los pequeños emprendedores y a los países en vías de desarrollo, que da más posibilidades de participación. Cita ejemplos de cómo empresas norteamericanas encargan ciertas actividades de su cadena de valor a empresas localizadas en India. Así, existen hospitales que tercerizan (*outsourcing*) la escritura de sus reportes médicos, empresas y personas que preparan la declaración de impuestos para los estadounidenses, programas de software pensados y diseñados por empresas norteamericanas que son escritos y codificados por técnicos localizados en India.

Cecilia Mercado, profesora de la Escuela de Computación y Ciencias de la Información de la Universidad de San Luis en Filipinas -país que tiene una de las más altas participaciones en servicios de *call center* junto con

India y China-, manifiesta que en los últimos años ese país ha crecido sustancialmente en otros servicios de outsourcing no relacionados con call centers. Entre estos están: animaciones gráficas, transcripciones legales, investigación de mercado, transcripciones médicas, soporte técnico, solo para citar algunos ejemplos. Según Mercado, Filipinas, a pesar de ser un país pequeño en relación con sus directos competidores, China e India, tiene la más alta participación en servicios de outsourcing si se tiene en consideración la densidad educativa en la universidad. China, India y Filipinas son los tres países con mayor participación en *outsourcing* en el mundo debido a su capacidad de innovación y uso de las TIC, aunque también influye su bajo costo laboral.

Fridman atribuye esto a varios factores, llamados por él aplanadores, los que han hecho que esta tercera globalización se desarrolle. La misma inicia a partir de la caída del muro de Berlín, cuando el mundo empieza a mirarse mucho más global: Occidente mira a Oriente como potencial mercado y viceversa. Otros factores para el desarrollo de esta tercera globalización fueron la aparición del sistema operativo Windows y de Internet, el acceso libre al código fuente (*open source*), a la información a través de los buscadores de la red como Google, Yahoo y MSN, el aumento del ancho de banda, la tecnología inalámbrica (WiFi y banda ancha móvil), entre otros. Esto, sin duda, amplió las posibilidades de la tercerización (*outsourcing*), la internalización (*insourcing*), la relocalización (*offshoring*), y los cambios en la cadena de valor. Estos acontecimientos, muchos iniciados en la década de los 90, cambiaron drásticamente las formas de colaboración y relaciones entre las personas e instituciones. Hoy en día existe una cooperación más horizontal, un mundo más plano.

En este contexto, las grandes empresas están entregando productos y servicios directamente a los usuarios a través de la red, sin necesidad de intermediarios. Por otro lado, a pesar de la crisis económica mundial, el comercio electrónico ha crecido notablemente en el año 2014. En los Estados Unidos de América el crecimiento fue alrededor del 14% en comparación al periodo anterior, en tanto que Europa creció en un 19%<sup>6</sup>. En Latinoamérica se prevé un promedio de crecimiento anual del 15% hasta el 2017 (8).

## Las TIC en la universidad

Qué significa esta evolución de las TIC y la nueva globalización para las universidades. Significa grandes desafíos, cambios en el aprendizaje, la investigación, la vinculación y la gestión de las propias instituciones.

A continuación se detalla esta afirmación, explicando cual es el impacto que ellas están generando o pueden generar en las instituciones de educación superior.

En el caso del aprendizaje, las instituciones tienen dimensiones por abordar. Por un lado, repensar y actualizar el currículo de sus carreras para dar respuesta a este nuevo escenario mundial y, por otro, utilizar el potencial de las TIC para favorecer el proceso educativo.

En el primer caso, el nuevo profesional debe crear competencias para trabajar en equipo, de manera virtual, utilizando herramientas colaborativas; ser capaz de aprender con rapidez y de manera autónoma, de analizar los contenidos de diversas fuentes y utilizar las nuevas herramientas informáticas.

Cada día se crean nuevos programas, herramientas y plataformas para todos los campos profesionales, muchas de ellas son de uso libre. Esto hace que el futuro profesional deba ser capaz de auto-adaptarse a los constantes cambios y al uso de las nuevas tecnologías para mejorar su desempeño. Todo esto se puede fomentar en las aulas, en la formación académica. En muchas carreras universitarias, la gran mayoría de los cursos (o asignaturas), de las mallas curriculares, pueden ser apoyados con aplicaciones informáticas que permitan analizar, validar y/o entender de manera más eficaz.

El proceso educativo en la universidad puede ser transformado enormemente si se utilizan adecuadamente las TIC. En una época en la que la demanda de acceso a la universidad se incrementa y, en la que es necesaria una mayor agilidad en el proceso educativo, las TIC juegan un papel preponderante. Ellas permiten consolidar una mejor planificación del proceso educativo, crear una comunicación eficiente entre docentes y estudiantes, disponer de una serie de herramientas para que el estudiante pueda atender diferentes cursos ya sea de manera presencial, semipresencial o virtual. Se pueden obtener reportes y retroalimentación de su progreso en el aprendizaje en tiempo real. De esta manera el estudiante se convierte en el sujeto de su propio proceso educativo.

En la investigación, las universidades requieren fortalecer y fomentar su producción científica. Para esto, los repositorios de conocimiento digital, el big data y las nubes computacionales facilitan el almacenamiento, procesamiento y análisis que se requiere y se genera para y con la investigación. También el surgimiento de nuevas tecnologías que mejoran las capacidades de observación y medición, y que mediante las TIC pueden ser compartidas por distintos investigadores, a través de redes de alta capacidad. La cooperación de redes de investigación

<sup>6</sup> <http://ecommercenews.eu>

basada en las TIC permite crear una mayor productividad a un menor costo del que se podía hacer antes. De esta manera, las TIC en la investigación crean grandes oportunidades de colaboración entre los investigadores e instituciones que se encuentran localizadas en diferentes partes del mundo. La información para la investigación, como nunca antes, está al alcance de todos.

La vinculación con otras instituciones e individuos de la sociedad también ha cambiado con el desarrollo de las TIC. Hoy en día existen muchas más posibilidades de colaborar entre instituciones no solamente locales, nacionales, sino también regionales o a nivel mundial. Las TIC facilitan la cooperación con instituciones públicas y privadas, con instituciones internacionales, con empresas locales y globales, y con los individuos de la sociedad. Todas las universidades generan información y conocimiento que puede ser utilizada para cooperar entre ellas, pero también con otras instituciones o individuos, generando un vínculo con la sociedad que ayude a desarrollarlas.

Por último, la gestión universitaria es una actividad trascendental en la vida universitaria. Desde el punto de vista de la gestión, la universidad es una institución como cualquier otra de servicios; quizá en cierto sentido, más compleja y amplia por la propia naturaleza de sus objetivos. La universidad tiene que ser administrada, evaluada y mejorada. Los procesos de planificación, administrativos, financieros, de recursos humanos, de TIC, y más, se suman a los procesos académicos, gestión de facultades y carreras, gestión de la investigación y de la evaluación, la acreditación, de centros de salud, escuelas de nivel medio, infraestructuras, etc. Esto hace que la universidad requiera una gestión eficiente y efectiva, la cual hoy en día debe ser basada en el uso inteligente de las TIC.

### 3.2 Su impacto en la docencia

Existen grandes desafíos por transitar, en la incorporación de las TIC en esta temática, que en muchos casos están cambiando notablemente la docencia universitaria tal como se la conoce. El impacto de las TIC en la docencia universitaria puede ser analizada desde cuatro puntos de vista: desde el docente, del estudiante, desde el currículo y desde el proceso de aprendizaje.

En primer lugar, el docente universitario hoy en día se enfrenta a un mundo completamente distinto: accede en línea a recursos educativos como videos académicos en su área, a conferencias de expertos sobre temas de su interés, y dispone de buscadores de información en Internet, que ponen a su alcance todo el conocimiento. Puede crear nuevos recursos pedagógicos con facilidad,

como infografías interactivas, diagramas virtuales, presentaciones digitales, videos, libros, revistas virtuales, y cursos online.

Los docentes disponen, además, de canales virtuales para intercambiar lecciones con sus pares. Las aulas virtuales, en las plataformas informáticas, les habilitan un espacio adicional para interactuar con sus estudiantes, almacenan documentos, imágenes, videos, etc., que pueden ser accedidos desde cualquier dispositivo electrónico. También pueden planificar sus clases, organizar tareas y crear salas de chat y foros de discusión; crear y gestionar trabajos en grupo, encuestas y votaciones instantáneas. Tienen, además, la posibilidad de usar las TIC para apoyar sus procesos de evaluación del aprendizaje a través de cuestionarios y evaluaciones online, autoevaluaciones, ordenar resultados, y usar herramientas para detectar plagio en escritos.

En segundo lugar está la dimensión de los estudiantes, quienes en su gran mayoría pertenecen a la generación M. Como ya se describió en el capítulo anterior, son nativos tecnológicos y su acceso a las TIC es totalmente natural. Los estudiantes van a las plataformas virtuales de aprendizaje y encuentran allí los cursos en los que están inscritos, con los contenidos y materiales necesarios para su aprendizaje, así como herramientas de comunicación y colaboración, y acceso a información y trámites administrativos. Es natural para ellos la posibilidad de recibir sus tareas electrónicamente y entregarlas de la misma forma; o compartir en grupos de trabajo y foros creados por sus profesores o por ellos mismos. Exigen ver su progreso académico de manera instantánea. El acceso a Internet desde cualquier lugar, y dispositivo, disponible 24 horas al día de los 7 días a la semana, es lo que se espera. Las redes sociales son parte de su actividad diaria, son su medio de interacción para colaborar con otros compañeros estando físicamente en lugares distintos. También tienen acceso a las bases de datos digitales, y a los mismos recursos que tienen los docentes. Se comunican a través de los medios informáticos de forma natural y usan nuevos software que están disponibles en la red.

En tercer lugar, el currículo en las carreras universitarias tiene un impacto importante debido a la evolución de las TIC. Éstas cambian los requerimientos en el mundo laboral, por lo que existe una gran demanda de profesionales en nuevas áreas del conocimiento; muchas de ellas basadas altamente o completamente en su uso. En consecuencia, hay universidades que están creando nuevas carreras y/o ajustando los currículos de las existentes para responder a esa nueva demanda, y a la de sus gobiernos que requieren profesionales en áreas prioritarias para el desarrollo del

país. Los currículos cambian debido a que se requieren profesionales capaces de desenvolverse en entornos globales, con gran capacidad de análisis de datos y de autoaprendizaje. También se vislumbra la incorporación de nuevas asignaturas a los currículos para que creen competencias en análisis de la información científica. El idioma Inglés se va consolidando mayoritariamente como el idioma del conocimiento y de la investigación. En fin, las universidades han cambiado y continúan cambiando los currículos de sus carreras para ajustarse a los nuevos desafíos y crear nuevas competencias en sus futuros graduados; de esta manera las TIC fuerzan ajustes en las carreras, pero a su vez muchas veces necesitan de cambios en su propia infraestructura TIC para dar soporte y ser consistentes con dichos cambios en las competencias exigidas.

Por último, su impacto en la docencia puede analizarse desde el proceso mismo de aprendizaje. Muchos cursos de las carreras universitarias están utilizando herramientas informáticas de análisis, simulación, predicción de datos y laboratorios con fuerte apoyo TIC para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Los docentes y estudiantes usan programas de software, herramientas automáticas o semiautomáticas que facilitan el aprendizaje. Los laboratorios digitales están siendo utilizados por las universidades para llevar a cabo simulaciones de la realidad que ayudan a comprender los efectos de la aplicación del conocimiento y de los métodos en el mundo real.

Los estudiantes, tal como se mencionó antes, tienen más posibilidades de acceder al conocimiento científico mundial, y a los programas y plataformas tecnológicas para la aplicación de esos conocimientos como nunca antes. Pueden acceder a materiales de clases y conferencias de expertos en temas relacionados con sus cursos antes de asistir a las clases; por lo que, hoy en día ellos están mejor preparados para compartir y discutir sus aprendizajes que antes de la aparición de las TIC. Las tecnologías han contribuido notablemente al aprendizaje autónomo por parte del estudiante.

Estos aspectos, como el resto de las facilidades que se analizaron previamente respecto del impacto de las TIC en los estudiantes y los docentes, claramente impactan en el proceso, motivando un cambio de rol del profesor universitario en el proceso de enseñanza-aprendizaje: pasándose del experto que sólo enseña, al que también es un facilitador en el aprendizaje de sus estudiantes.

El desafío e impacto de las TIC en la docencia universitaria es muy grande, principalmente porque vislumbra, como aquí se ha descrito, el potencial que las mismas tienen para una de las misiones relevantes que

tienen las universidades. Para que todo ello suceda, las instituciones de educación superior deben estar preparadas para brindar una adecuada infraestructura de hardware, comunicaciones, plataformas de software, y recursos humanos que apoyen los procesos de cambio necesarios.

### 3.3 Su impacto en la investigación

Como se planteó al inicio de este capítulo, las TIC también impactan notablemente en el proceso de desarrollo de nuevo conocimiento y su aplicación. Esto facilita oportunidades para la investigación, y para quienes están vinculados con esta actividad. A continuación se describen algunos aspectos que impactan la investigación científica a partir de la aparición de las TIC.

En primer lugar, gracias a las búsquedas que posibilita Internet, los investigadores tienen acceso a grandes cantidades de información y herramientas que facilitan el desarrollo de sus trabajos. Los buscadores juegan un papel importante a la hora de localizar esos recursos. Existen buscadores de interés general que ayudan a localizar recursos en diferentes lugares del mundo y otros especializados, que permiten encontrar estudios de diferentes autores relacionados con un tema específico de interés del investigador. Por ende, esta posibilidad de búsqueda de información ayuda a los investigadores a tener una mejor visión de su objeto de estudio y a conocer técnicas que pueden ser aplicados en sus trabajos. Los investigadores tienen también, a su alcance, mayor información y acceso a fondos para el desarrollo de sus proyectos.

Las TIC facilitan la conformación y desarrollo de las actividades de los grupos. Las redes de investigación, también llamadas comunidades científicas, se conforman usando plataformas informáticas para su registro y colaboración. Los investigadores comparten artículos, información, y publicaciones de su interés.

También pueden registrar sus proyectos, actividades e hitos; y hacer seguimiento de los resultados parciales obtenidos, y una gestión financiera y de las actividades de los proyectos de investigación. Pueden almacenar y compartir los resultados finales y/o artículos, que son los resultados de sus procesos investigativos. Las plataformas informáticas para las comunidades de investigación se han convertido en el medio básico para la colaboración, tanto dentro de sus instituciones como con otros que se encuentran en organismos externos.

Los investigadores necesitan crear bases de datos, transformar y analizar la información usando herramientas analíticas. Las bases de datos son un medio necesario para guardar grandes volúmenes de datos. Muchas

veces la información es generada por diferentes fuentes localizadas en sitios diversos alrededor del mundo. Esta información es posteriormente corregida y migrada a grandes almacenes de datos que consolidan información de varias fuentes y que está lista para ser procesada y analizada. En estos procesos la computación de alto rendimiento, redes de alta velocidad, y arquitecturas para grandes volúmenes de datos permiten realizar investigaciones que en otro momento hubieran sido imposibles.

Los repositorios científicos digitales, bajo paradigmas como el "Open Access", que son bases de datos en línea que contienen documentos completos de acceso libre e inmediato (9), son una fuente crítica para la generación de nuevo conocimiento. Existen muchas revistas científicas digitales, de índole general o especializada, que promueven la generación y uso de literatura científica en las distintas disciplinas del conocimiento. Las bibliotecas digitales se han desarrollado muy rápidamente con la aparición de las TIC. En fin, la información digital se ha incrementado rápidamente para divulgación de los resultados de investigación.

Las bases de datos digitales de universidades e institutos de investigación, bajo el mismo criterio abierto (definido por algunos como el "open data"), están al alcance de los investigadores a través de las redes, y son hitos destacados para el desarrollo del conocimiento.

También las tecnologías, principalmente las redes, posibilitan el uso de otros recursos costosos y/o escasos en forma compartida, que permiten el uso remoto de herramientas de investigación como potentes microscopios, telescopios, equipos de telemedicina, computación de alto rendimiento, entre otros, todos en forma remota.

Finalmente, las TIC impactan en la formación del talento humano dedicado a la investigación. Programas de formación a niveles de Maestría y Doctorado, o cursos no formales, que pueden ser accedidos en línea por Internet desde cualquier lugar del mundo; generan también un impacto en la adquisición del conocimiento por parte de los investigadores.

En conclusión, la aparición de las TIC han motivado un cambio significativo en el proceso investigativo. El acceso abierto a la información a través de Internet, las plataformas de colaboración que utilizan los investigadores, las bases de datos, el acceso a los artículos y publicaciones científicas, acceso a herramientas de alta complejidad en forma remota, son solamente algunos ejemplos que pueden ilustrarlo.

### 3.4 Su impacto en las actividades de vinculación

La vinculación de las instituciones de educación superior con el medio que las rodea considerada una tercera misión de las universidades, luego de la formación de profesionales y la investigación científica. Es una dimensión donde las TIC han tenido un alto nivel de impacto, considerando el cambio sustancial de requerimientos en la forma y fondo de la relación con actores externos que ellas enfrentan hoy en día.

Frente a las demandas de una sociedad cada vez más globalizada y digitalizada, tal cual se ha comentado en capítulos anteriores, las universidades enfrentan la necesidad de incorporar las mismas tecnologías digitales y de relacionamiento en sus esfuerzos de vinculación con los actores relevantes de su entorno, integrando, además, a las demás dimensiones de su quehacer que se han desarrollado en este capítulo.

Esta "digitalización" de la relación de las universidades con el medio se puede ver reflejada, en la actualidad, en una serie de iniciativas, proyectos y acciones en las que están involucradas; y que están generando profundos desafíos y oportunidades de cambio a nivel global en la educación superior. Las universidades que han optado por tomar acción en estas líneas, lo han hecho reaccionando a tensiones o fuerzas que han impulsado estos desarrollos.

En primer lugar, una tensión interna, fundamentalmente relacionada a iniciativas de vinculación para sacar provecho al aporte de valor de cambios tecnológicos en el accionar universitario y que gatillan oportunidades y situaciones de colaboración entre instituciones mediante el uso de las TIC.

De este primer grupo de iniciativas se pueden destacar algunos ejemplos relevantes, tales como la digitalización y entrega en forma abierta de la totalidad de los contenidos de sus cursos realizado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en el año 2001, que luego continuó con el desarrollo de la iniciativa Open Education Consortium ([www.oeconsortium.org](http://www.oeconsortium.org)), a partir de la cual se han puesto a disposición de todo el mundo cientos de contenidos y cursos para uso público y abierto, donde colaboran cientos de instituciones. Otro ejemplo similar son los consorcios para ofrecer y compartir Cursos en Línea Abiertos y Masivos (MOOCs su sigla en inglés), como Coursera ([www.coursera.org](http://www.coursera.org)) liderado por la Universidad de Stanford, desde el año 2011.

En cuanto a la dimensión de investigación y desarrollo de conocimiento, son notorias las experiencias de



colaboración entre instituciones en temas tan amplios como el Proyecto Genoma Humano, que permitió, en un marco de colaboración de información y datos estrecho entre múltiples centros de investigación, decodificar el genoma humano en un período de diez años, y culminó en el año 2003 (dos antes de lo esperado). Este proyecto, además, aportó importantes avances en tecnología computacional y gestión de grandes volúmenes de datos.

Es destacable notar que existen ya más de diez años de experiencia en la colaboración e integración estrecha de proyectos tecnológicos complejos entre universidades de diversas regiones del mundo.

Volviendo al punto inicial, existe un segundo conjunto de líneas de desarrollo donde se han involucrado diversas universidades en su afán de fortalecer su vinculación con el medio, que apunta más bien hacia la relación externa, vale decir, iniciativas que sacan provecho de las TIC para fortalecer el impacto de la universidad en su entorno.

El punto se refiere aquí, al uso que las universidades pueden hacer de las TIC para llevar a cabo las actividades de extensión del quehacer académico hacia otras áreas de la sociedad y la cultura, las que frente al desarrollo de la sociedad del conocimiento, han ido incorporando a la innovación y el emprendimiento, la inclusión social, la transferencia de conocimiento científico, como partes fundamentales del quehacer universitario. En cada una de estas dimensiones las TIC han aportado al desarrollo de los países y de la sociedad global, desde las universidades.

Para graficar este punto, se puede visitar el ejemplo de la generación de la World Wide Web (WWW) a principios de la década de los 90 en el siglo XX, en el marco del proyecto CERN, y que ha alcanzado aún un insospechado impacto en nuestra sociedad. O aplicaciones como Facebook, que nacieron desde espacios de colaboración entre estudiantes de la Universidad de Harvard en el año 2014, y han transformado profundamente la forma en que se genera valor en las redes sociales, y en cómo nos relacionamos socialmente; generando, además, unas de las empresas más exitosas de los últimos tiempos. Es fácil encontrar otros ejemplos de experiencias donde el conocimiento generado en las universidades se puede compartir con la comunidad cercana a la universidad, en centros de transferencia, programas de innovación y emprendimientos, desarrollo de proyectos sociales, entre muchos otros.

Profundizando el punto de la vinculación de las universidades con su entorno, una vertiente menos destacada, pero crecientemente relevante de desarrollo en las instituciones, se refiere a las oportunidades generadas a partir de la obtención de retroalimentación desde el

medio. Ya sea mediante el uso de redes sociales para mantener una comunicación más cercana y permanente con las comunidades próximas a las universidades, tales como prospectos, ex-alumnos y egresados, empleadores, entre otros. O en la incorporación de herramientas digitales para levantar información sobre la valoración social de la institución en su entorno, por dar algunos ejemplos simples. Son herramientas hoy consideradas como fundamentales que le están permitiendo a la educación superior, tener una mayor sensibilidad sobre la pertinencia de sus proyectos, y el impacto que están teniendo en el medio donde se desenvuelven.

Considerando lo anterior, lo importante de destacar es cómo el uso de las tecnologías de información, desde experiencias de investigación o de gestión universitaria, pueden alcanzar insospechados niveles de impacto en las mismas universidades, como en la sociedad, a nivel local, nacional o global.

### 3.5 Su impacto en la gestión universitaria

La búsqueda de la eficiencia en el uso de los recursos y una adecuada gestión, son desafíos que le compete enfrentar a cualquier organización en el mundo actual. Particularmente, las universidades, que tienden a funcionar como organizaciones complejas, altamente distribuidas y horizontales en su gestión, requieren contar con herramientas que les permitan, tanto al nivel de las unidades locales como del gobierno central, generar una visión integrada sobre el uso y disponibilidad de recursos que permitan a la universidad cumplir sus compromisos y objetivos. En este sentido, las universidades no difieren en gran medida del resto de las organizaciones, tengan éstas un sentido o misión de beneficio público o privado. Sin embargo, considerando todos los cambios y crecientes demandas que enfrentan los sistemas educativos en todo el mundo, este desafío de "buena gestión institucional", se vuelve quizás más complejo y relevante.

Es así como las instituciones de educación superior han desarrollado modelos de gestión que incorporan dimensiones financieras, de registro académico, estudiantil y de procesos de investigación (para nombrar algunos). Estos vienen siendo soportados sobre plataformas tecnológicas crecientemente sofisticadas, más o menos integradas, de forma de dar respuesta tanto a las necesidades de administración y de supervisión. Al mismo tiempo, buscan proveer servicios a las comunidades educativas y administrativas de la universidad. Ya sean soluciones desarrolladas a la medida por la propia institución, o la implementación de un producto comercial, estas soluciones abren una serie de oportunidades para enriquecer y dar mayor valor a dichos procesos.

Mediante el uso de tecnologías, y metodologías de gestión de información, se pueden desarrollar procesos para llevar un control más certero de la realidad de los estudiantes, los proyectos de investigación y la academia. Aquí se pueden destacar múltiples experiencias como el uso de información de registro académico para la detección temprana de posibles desertores o de alumnos en riesgo de fracaso académico. Herramientas de control de actividades y de integración de información que permiten detectar patrones para la investigación, integración de registros entre instituciones que permiten una mayor movilidad estudiantil tanto a nivel nacional como internacional, entre otras múltiples e innovadoras soluciones.

Un ejemplo interesante es el estándar de interoperabilidad alcanzado por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas ([www.crue.org](http://www.crue.org)), que ha permitido el flujo de información de registros de estudiantes e información institucional de investigación entre las universidades españolas y las instituciones gubernamentales relacionadas, en forma transparente, segura y confiable.

Por otro lado, es relevante el aporte que las TIC y las plataformas de gestión académica, financiera e institucional pueden hacer para las acciones de mejora continua y aseguramiento de la calidad.

Sustentados sobre el uso de herramientas de control, junto al desarrollo de indicadores y métricas, y a partir del levantamiento e integración de una creciente cantidad de datos existentes sobre la realidad de los estudiantes, la actividad docente, la investigación y todas las demás dimensiones del quehacer universitario, las instituciones han venido desarrollando indicadores que permitan generar una visión transversal, más nítida y actualizada de la situación de la institución y la detección de los desafíos y oportunidades de mejora que la universidad enfrenta.

La generación de información cuantitativa y cualitativa, utilizando herramientas de inteligencia de negocios, permite, además, objetivar un diagnóstico sobre el cumplimiento de las metas estratégicas institucionales, haciéndolas comparables, además, con las de otras instituciones.

A medida que los sistemas de educación superior nacionales se vuelven más complejos y maduros, existe un requerimiento de la sociedad para que las instituciones de educación superior puedan dar muestra de una gestión eficiente. Cumplir con dicho desafío se vuelve cada vez más relevante y necesario, y debe darse cuidando el cumplimiento de estándares de operación y control, y un uso eficiente y eficaz de los recursos que utilizan en su operación. En este escenario, las universidades que a su vez son cada vez más grandes y complejas, enfrentan la necesidad de dar muestras de una gestión eficiente y moderna.

Esto se traduce en demandas de transparencia y aseguramiento de calidad. La acreditación institucional, cada vez más exigente y rigurosas sin un apoyo de herramientas de gestión basada en tecnologías de información se vuelve impracticable en la actualidad. Especialmente si se consideran las actuales demandas de transparencia de la información desde múltiples requerimientos y la necesidad de generación de información confiable, clara, permanente y comparable.

# 4. Las TIC como un elemento sustantivo en la política universitaria

ERNESTO CHINKES

## 4.1. Por qué es necesaria una política TIC para la universidad

La política puede definirse como “orientaciones o directrices que rigen la actuación de una persona o entidad en un asunto o campo determinado” (15). En este caso el “campo” son las TIC, y la “entidad” es el ámbito de la universidad.

Definir la política TIC en una universidad es determinar un conjunto de lineamientos que fijen un rumbo que le permita a la institución disponer de una base sólida sobre la cual establecer, en diversos momentos, estrategias y acciones TIC. Podría decirse que es un concepto más durable y estable que el de la estrategia TIC, aunque también hay quienes podrían entenderlo bajo lo que denominan la “visión estratégica TIC” (16). No obstante ello, aquí se considera más apropiado referenciarlo bajo el concepto de “política” para diferenciarlo con mayor claridad de la estrategia.

Dentro de la universidad, las distintas áreas que integran su gobierno, toman decisiones acerca de los cursos de acción que llevarán adelante en la gestión. En la actualidad, muchas de las iniciativas consideradas están relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación. Es decir, que sus decisiones implican la incorporación, modificación y/o uso de las TIC en la institución.

Son ejemplos de lo indicado cuando el área académica (una Vicerrectoría o Secretaría según el país de referencia) quiere implementar una nueva plataforma que permita nuevas formas de colaboración entre estudiantes y docentes, apoyando así el proceso de enseñanza aprendizaje; o una nueva aplicación móvil que permita inscribirse en las materias en forma más ágil; o cuando la Vicerrectoría (o Secretaría) de investigación quiera crear un repositorio digital con las producciones científicas que genera la universidad, o una plataforma que posibilite trabajo en red entre los investigadores.

Sucede entonces que el repositorio digital planteado por el área científica también podría ser de utilidad para el área académica, y la plataforma de colaboración entre investigadores posiblemente debiera ser la misma que

permitirá la interacción entre docentes y alumnos. Si luego de ello, al año siguiente, el área de comunicaciones desea difundir entre los alumnos, docentes, investigadores y funcionarios iniciativas que se están generando para la comunidad universitaria mediante una aplicación móvil, ¿no debiera ésta estar relacionada con la aplicación que estaba considerando en forma aislada el área académica? La respuesta es afirmativa, y para ello es importante trabajar bajo los lineamientos que se verán en el Capítulo 5, donde se expone cómo trabajar una cartera de proyectos en un comité que permita compartirlos, priorizarlos y evaluarlos; involucrando a las distintas áreas de la universidad bajo una visión compartida. No obstante ello, aún no alcanza, si no existe una guía (la política TIC) sobre la cual montar estos proyectos.

Las iniciativas del ejemplo, implicarán la ejecución de proyectos que consideren el desarrollo o incorporación de aplicaciones y su implementación, que consideren además de las necesidades funcionales primarias, que plantearon las áreas usuarias, otros aspectos que hagan la solución sustentable en la institución, que sea flexible, escalable, segura, de fácil mantenimiento, con buen desempeño, etc. También necesitan abordar proyectos de infraestructura relacionados con la arquitectura de procesamiento y almacenamiento, de comunicaciones y de software de base; soluciones de balanceo de carga, arquitecturas redundadas, proveedores de identidad, federaciones, restricciones de seguridad, etc.

Los proyectos deben realizarse dentro de un esquema de trabajo (técnicas, equipos, procedimientos, herramientas, etc.) que aseguren determinados niveles de calidad y eficacia. Conllevan mucho tiempo y recursos hasta su concreción cuando hay que empezar de cero. Por lo tanto, hay muchas iniciativas que debieron ser trabajadas previamente, para que ya estén dadas determinadas bases sólidas, y de esta forma estar en condiciones de abordar con mayor agilidad los proyectos que las áreas necesitan, y no tener que comenzar los cimientos ante cada iniciativa.

Para que esto sea posible, es fundamental cuidar que las decisiones TIC que se tomen no sean tecnológicamente contradictorias, sino, por el contrario, sinérgicas entre

sí. Una política institucional sobre una temática permite a los distintos actores entender el rumbo en que se está avanzando para que, de esta manera, cuando tomen decisiones puedan considerar las iniciativas más adecuadas en función de la universidad en su conjunto. Más robusta será dicha política si perdura distintos gobiernos de la institución, más allá de que con el tiempo se establezcan adaptaciones y alternaciones a la misma.

En el caso de las TIC, la importancia de una política es muy significativa, ya que:

1. Las TIC tienen un impacto transversal a todas las áreas de la institución.
2. La industria TIC genera periódicamente un aluvión de novedades, donde es muy fácil perderse; y avanzar (con sus costos asociados) por senderos que desaprovechen el trabajo que se hizo previamente o que generen una arquitectura tecnológica endeble incapaz de aprovechar iniciativas futuras.

Una política TIC referencia un conjunto de directrices que podrían clasificarse en:

- A. Arquitecturas tecnológicas (infraestructura dura): tipo de equipamiento de procesamiento y almacenamiento, su dimensionamiento y evolución. Infraestructura de comunicaciones, centros de datos, plataformas abiertas y propietarias, arquitecturas que posibiliten niveles de redundancia y disponibilidad. Arquitecturas que posibiliten el uso de dispositivos propios (BYOD), etc.
- B. Estructura organizativa y RRHH (infraestructura blanda): posicionamiento, solidez y dimensionamiento del área TIC. Niveles de tercerización (desarrollos, equipamiento, comunicaciones, soporte, gestión de proyectos, implementación, etc.). Metodologías y herramientas de trabajo, esquemas de gestión de proyectos. Centralización / descentralización.
- C. Sistemas de información y aplicaciones: criterios de integración e interoperabilidad de datos y procesos. Criterios de desarrollo y adquisición que aseguren el mantenimiento y sustentabilidad. Plataformas y lenguajes, etc.
- D. Generación, distribución, acceso y seguridad de la información: generar criterios de acceso y distribución institucional de la información. Quién autoriza los accesos, cómo se establecen los mismos y la certificación de la información, la necesidad de considerar la integración de datos y su calidad.

Es fundamental que cualquiera sea el área funcional que desee aprovechar las potencialidades TIC, pueda hacerlo

dentro de este marco. Podrá aportar sus necesidades y perspectivas al momento en que el área TIC defina la política, ya que la misma debe construirse no sólo desde la tecnología, sino también desde una visión de mediano y largo plazo de la universidad; pero también, luego debe alinear sus acciones relacionadas con las TIC dentro de la política definida.

Resaltar en esta publicación la política TIC, no tiene como objetivo propiciar la misma como un documento que toda universidad deba escribir. El objetivo es poner en relevancia el concepto. Podrá estar formalizado en parte o en su totalidad en un documento, pero lo principal es darle entidad al tema, y su criticidad para el gobierno de toda universidad que desee destacarse en este siglo.

El área TIC debe ser responsable de su definición y cuidado, y ello necesita estar claramente explicitado. La inexistencia de una política TIC permite que cada una de las áreas (académica, investigación, extensión, administración, etc.) puedan generar iniciativas TIC disociadas entre sí. Si no existe este concepto de "política", esta disociación puede darse inclusive cuando el área TIC está centralizada y con una cartera de proyectos compartida. Esto es así porque es muy difícil resistir a las presiones de los distintos actores en pos de sus iniciativas "tecnológicamente aisladas".

Lo importante, por tanto, es el peso que puede tener la temática como para tener una política que deba considerarse por encima de estas iniciativas. Esto no implica dejar de respetar los planteos de las áreas usuarias, ya que las necesidades que motivaron las iniciativas deben considerarse y satisfacerse, pero siempre en el marco de la política TIC y no a la inversa, donde las directrices deban desviarse para satisfacer soluciones tecnológicas aisladas que surjan de las áreas.

## 4.2. Por qué es fundamental el involucramiento de los máximos órganos de gobierno

Como se ha visto, las TIC son un aspecto estratégico para la consecución de los objetivos de toda organización actual. Es por ello que algunas instituciones vienen realizando importantes cambios para permitirse aprovechar las posibilidades que ofrecen las tecnologías disponibles.

Los proyectos que se deben encarar, en instituciones tan complejas como las universidades son de difícil implementación; y no sólo necesitan de un equipo profesional con las competencias y dimensiones adecuadas que pueda llevar adelante la incorporación de estas tecnologías, sino también de una visión clara y

el compromiso de los máximos niveles de decisión. Sin dichas condiciones, en el mejor de los casos se habrá malgastado dinero, en el peor, se podría retroceder en los objetivos de la gestión, ya que la tecnología mal implementada puede entorpecer la dinámica de trabajo en los procesos.

Para fijar el rumbo que debe considerar la política TIC es necesario el involucramiento de las máximas autoridades de gobierno. Si bien es una política tecnológica, la misma no puede estar desconectada de la visión y las necesidades de la universidad. Para ello, considerando una definición que abarca el mediano y largo plazo, es necesario que el gobierno (quien dirige y controla el rumbo de la universidad) pueda explicitar dicha visión y entender en qué medida las políticas TIC permitirán sustentar e inclusive habilitar las distintas estrategias que permitan lograr los objetivos propuestos. Es una tarea que necesita una interacción directa y fluida entre quienes definen la política TIC y las máximas autoridades de gobierno.

La participación de estas autoridades permitirá que la política fijada tenga el apoyo necesario para que la misma tenga factibilidad económica y, valga la redundancia, política. Sin ello es una cáscara vacía de contenido. Tal como se dijo previamente, es necesario que la universidad disponga de un responsable del área TIC que esté en condiciones de definir, explicitar y cuidar las Políticas TIC. Ello no sólo implica que le den dicho espacio, dentro del gobierno, sino que tenga la capacidad de entender las posibilidades de la tecnología, una clara visión de la industria, y una mirada integral y estratégica de la universidad, que le permita interactuar con las áreas de gobierno comprendiendo sus necesidades y habilitando posibilidades.

En la actualidad, donde la tecnología es una de las principales habilitadoras de las estrategias institucionales, sobre todo de las innovadoras, se necesita un trabajo de ida y vuelta entre quienes están involucrados en dirigir los destinos de la universidad y quienes entienden las posibilidades de la tecnología, la industria y también la realidad de la política TIC de la institución.

### 4.3. Políticas institucionales, nacionales y regionales

Es importante comprender que las políticas ayudarán a que los esfuerzos que se realicen en relación a las tecnologías de la información y la comunicación sean bien aprovechados e inclusive potenciados por los esfuerzos del resto. Es la forma de canalizar la energía de una forma tal de sacar el mayor potencial posible.

Este mismo criterio dentro de cada universidad es el que también permitirá acordar más fácilmente políticas TIC a nivel nacional y en ámbitos internacionales. Para lograr dichos acuerdos, primero es necesario que cada universidad tenga dicha claridad respecto de su propia institución.



# 5. Gobernanza TIC

RONALD VARGAS BRENES

En las universidades públicas latinoamericanas es muy común que las autoridades superiores sean designadas mediante procesos electorales. Debido a los frecuentemente cortos períodos de permanencia en ejercicio y la diversidad de las especialidades disciplinares, estos vaivenes de autoridades pueden atentar contra la capacidad de la universidad de mantener prácticas sanas de administración, especialmente de las TIC. Esto se acentúa con la dificultad para comprender el rol de las TIC en el quehacer universitario que de por sí es muy complejo, aún para experimentados tecnólogos, por cuanto las TIC deben responder a muy diversas áreas de especialidad, y a los rápidos y frecuentes cambios tecnológicos.

Es quizá por esto que sea común que las autoridades limiten su visión al ámbito de los sistemas administrativos y a la infraestructura de redes; y no las visualicen en toda su extensión.

Sin embargo, a medida que las TIC respondan más apropiadamente con su alineamiento a las estrategias institucionales, la universidad se irá moviendo a una posición de mayor consciencia sobre el papel y potencial que ellas tienen en las universidades modernas. Esto quiere decir que, los esfuerzos que se realicen en pos de una mejor comprensión del rol de las tecnologías a lo largo de la universidad, también aumentará cada vez más las posibilidades de mantener buenas prácticas en su administración.

En este capítulo se tratarán algunos aspectos relevantes de la gobernanza TIC que permiten enfrentar las situaciones anteriormente descritas. Se explicitarán, por lo tanto, algunas opiniones, conceptos y recomendaciones, sustentados en material bibliográfico o normas; pero tamizados por la realidad de las universidades latinoamericanas y las experiencias de diversos directores TIC, en sus acciones, tendientes a la implementación.

## 5.1. La definición de la cartera de proyectos (con visión estratégica)

Una apropiada definición de la cartera de proyectos TIC, es quizás una de las herramientas más importantes para lograr el objetivo de expandir la comprensión de las TIC en el ámbito universitario. Esto se puede explicar por el mismo proceso requerido para definir dicha cartera.

La cartera de proyectos, también conocida como portafolio de proyectos, es el conjunto de proyectos que maneja la institución, y que se agrupan para facilitar la gestión centralizada, permitiendo identificar, priorizar, autorizar y monitorear los proyectos, y de esta forma poder cumplir con los objetivos estratégicos (17).

Cuando se habilita en la universidad un ámbito para solicitar y acordar proyectos, con componentes tecnológicos, se logra un primer paso para ampliar la comprensión que se mencionaba. Es en estos momentos cuando los funcionarios universitarios en general, y las autoridades en particular, descubren que las soluciones tecnológicas que requieren y los recursos que los facilitan, pueden no estar disponibles.

El siguiente paso será que el funcionario deberá identificar sus necesidades tecnológicas en toda su extensión. Esto hará que las TIC dejen de ser un servicio que “siempre está ahí”, y se tome conciencia que todo ello requiere planificarse, proveerse y gestionarse, no sólo por parte de los responsables TIC.

Finalmente, cuando se genera un portafolio con proyectos que compiten entre sí, y el resultado debe ser una cartera de proyectos con sus prioridades; se entiende a cabalidad que la tecnología requiere de recursos que no son baratos ni abundantes. A partir de una decisión colegiada por parte de las autoridades universitarias, que tienen claridad de las prioridades institucionales, en conjunto con el responsable de la gestión TIC, se cierra un ciclo que es muy importante y sano para el desarrollo integral de la tecnología dentro de una universidad.

Si bien es cierto los proyectos a los que se desea apuntar, como se ha discutido en capítulos previos, son aquellos que están alineados con la estrategia institucional, es importante realizar la recolección de todos los proyectos tecnológicos que la institución requiere. Estos proyectos tienen relevancia de atención porque, aunque no resulten significativos con el alineamiento estratégico, en un momento dado los siempre escasos recursos tecnológicos disponibles experimentarán una tensión entre estos proyectos y los proyectos prioritarios. En este conjunto de proyectos, se deben considerar los desarrollos departamentales, aun cuando cuenten con recursos específicos.

También hay que sumar al análisis las soluciones que se están implementando, y los que corresponden a sistemas que están en operación, y requieren de atención por mantenimientos y mejoras. Sin importar la organización del área de las TIC, incluso si se tienen separados los recursos dedicados a estos mantenimientos y mejoras de los recursos destinados a nuevos proyectos, siempre se experimentarán tensiones permanentes entre estas labores, pues todo proyecto nuevo se convertirá en un servicio que requerirá de mantenimientos y mejoras posteriores. Además, algunos de estos trabajos de mejoras, se convertirán en nuevos proyectos que deberán entrar a competir dentro de la cartera. Esto se convierte en una paradoja, pues entre mejor haga el departamento TIC su trabajo y genere más soluciones, mayor será la cantidad de proyectos que entrarán en mantenimiento y más recursos se requerirán para su atención. Hay que resaltar que normalmente los mantenimientos, sean correctivos o de mejoras menores, son trabajos prioritarios para la organización, pues se atienden soluciones que ya están en operación, y la organización depende de ellos.

Además, se debe considerar que existirán proyectos de actualización tecnológica por obsolescencia, que sin ser estratégicos, ni mantenimientos o mejoras menores, son necesarios para mantener una infraestructura confiable. Estos proyectos normalmente están relacionados con cambios de plataforma tecnológica, servidores que no tienen más soporte técnico del fabricante, equipos que no soportan las versiones más modernas del software, software que no se soporta en equipos nuevos o que no es soportado por el fabricante, entre otros. Estos proyectos, así como los que se plantean desde la perspectiva que se expresó en el capítulo 4 ("Políticas TIC"), deben ser considerados en la cartera de proyectos como prioritarios, ya que si compiten por los recursos; no considerarlos implicará hipotecar la potencialidad que pueden tener las TIC para las necesidades estratégicas de las distintas áreas de la institución.

De este modo, la estimación de los recursos TIC necesarios para soportar estos tres grandes grupos es una tarea compleja y necesaria, que, además, debe contemplar los recursos y tiempos que se requieren para la investigación de nuevas tendencias del mercado, la innovación tecnológica y al apoyo a la introducción de nuevas tecnologías en la institución. Es hasta que se pueda dimensionar correctamente los alcances de estas labores, que se podrán generar estimaciones más realistas de las capacidades del área TIC para desarrollar nuevos proyectos.

## 5.2. La priorización de proyectos

Esta labor se recomienda sea ejercida por un comité TIC, compuesto por los vicerrectores (o secretarios según la denominación que tengan estas autoridades en las universidades latinoamericanas), y el máximo responsable de tecnologías de la información y la comunicación (sea que ostenten o no el nivel de vicerrector).

La primera premisa que debe considerarse es que si bien se estará trabajando principalmente en los proyectos de alto impacto institucional -y, por ende, que están alineados con la estrategia institucional-, se deberá partir del supuesto que todos los proyectos que se hayan presentado al Comité, son importantes. De hecho, lo son para cada uno de los funcionarios que los han propuesto. Si los proyectos no son considerados del todo, el resultado será una lista en crecimiento constante de funcionarios decepcionados. En su lugar, los proyectos deberán ir escalando dentro del proceso de definición de la cartera por diferentes niveles de aprobación, consolidación y priorización, de modo que el Comité deberá trabajar únicamente en la validación final de las prioridades y cada nivel justificará las prioridades propuestas con argumentos que tendrán más sentido para los proponentes de los proyectos. Al final, la tarea del Comité será validar el impacto de los proyectos en el plan estratégico institucional y dar una prioridad final a todos los proyectos recibidos.

Este ejercicio tendrá implicaciones a un plazo mayor, pues no sólo establecerá los proyectos que se podrán atender en el corto plazo, sino que también se establecerá cuáles son las necesidades insatisfechas que tiene la institución. De una u otra forma, las necesidades expresadas por los usuarios institucionales obedecen a soluciones requeridas para mejorar su gestión, su oferta académica, su investigación y su vinculación con la sociedad, lo cual incide directamente en la capacidad de mejora institucional.

El involucramiento de las autoridades en el Comité TIC es muy positivo. Cuando los proyectos son priorizados por la unidad TIC, en forma aislada, quedará la duda de los funcionarios proponentes sobre la visión de esta unidad, y si realmente se valoraron los proyectos en la dimensión adecuada. Debe considerarse que en muchas de las universidades latinoamericanas, las unidades TIC se dedican casi exclusivamente a atender los sistemas administrativos y las redes de comunicación, generando la percepción al resto de los usuarios, que esta unidad no logra comprender las necesidades reales de la universidad (enseñanza, investigación y extensión). Sin embargo, como el Comité tiene una mezcla representativa de todas las áreas de la institución, esta percepción



inevitablemente deberá de atenuarse, hasta su extinción. Este será uno de los grandes logros institucionales con respecto al concepto de gobierno de la tecnología que se pretende.

El otro logro fundamental se dará cuando el Comité defina prioridades. En este proceso se podrán detectar situaciones tales como la visualización de necesidades similares en diferentes áreas de la institución, que permitirán realizar proyectos comprensivos con las necesidades institucionales, aun cuando éstas no hubiesen sido planteadas como proyectos por otras áreas, ya sea porque no se advirtieran oportunamente, o que por consideraciones estratégicas se hubiese planteado posponer su implementación para otro momento. Esto permitirá al Comité tomar decisiones integrales de los proyectos, dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes posibilidades:

1. Que algunos proyectos planteados con menor prioridad suban su prioridad por su replicación en múltiples áreas de la universidad.
2. Que a pesar de que algunos proyectos tengan prioridades altas, sea más conveniente institucionalmente posponer su ejecución para el momento en que las otras áreas de la institución estén preparados para asumir un proyecto global.
3. Que la ejecución de un proyecto consuma tantos recursos que inhabiliten la ejecución de otros proyectos prioritarios. Esto puede inducir al Comité a cambiar ciertas prioridades.
4. Ante las necesidades no satisfechas de los usuarios institucionales, el mismo Comité tendrá que analizar y definir una posición institucional para evaluar las posibilidades de dotar de recursos adicionales al área TIC. Esto no sólo define una posición más sólida del área TIC para realizar dicho pedido, sino que además se democratizará la decisión institucional de la cantidad de recursos que destinará en esta temática, entendiendo que esta decisión está directamente relacionada con el impacto que producirá en la atención de las necesidades.

También, tal como se comentó en la sección previa, debe incorporar aquellos proyectos que propone la propia unidad TIC, y que pueden ser la base para que muchos de los proyectos actuales o futuros sean factibles con la calidad necesaria. Pero para ello el responsable TIC debe tener la capacidad de plantear y convencer al resto del comité para que se asignen a los mismos la prioridad necesaria.

Un logro adicional, y no menos importante, será que este proceso generará consciencia en el Comité, y luego en

el resto de la organización, sobre la adecuada gestión y administración de los recursos TIC. Para ello será necesario que la unidad TIC tenga claridad de los servicios que se prestan y que se prestarán a futuro, los estándares de servicio con que se atenderá a los usuarios; así como los estándares de calidad de sus procesos internos y demás aspectos que permitan realizar en forma eficaz y eficiente las tareas del día-día. Todo esto se analizará con mayor detalle en el siguiente capítulo (La gestión TIC), pero es preciso referirlo dado que impacta en los recursos disponibles y necesarios para encarar los proyectos que el Comité deberá priorizar; dicha claridad debe aportarla el área TIC.

El enfoque planteado implica un fuerte involucramiento de las máximas autoridades de la institución en los proyectos TIC, elevando el nivel al que se tratan estos temas y su rol. Esto implica, por tanto, un cambio cultural en estas autoridades que deben sentir que su participación en dicho Comité es importante para el logro de sus propios objetivos. También implica un cambio en la propia área TIC, que debe abrirse y estar dispuesta a compartir las decisiones y a justificar sus acciones teniendo que mostrar cómo asigna sus recursos.

### 5.3. El rol del área TIC y la toma de decisiones

Lo expuesto hasta el momento, parece sugerir que el rol del área TIC es pasivo y que se deja la decisión del rumbo de la tecnología al Comité. Nada más alejado de la realidad. Lo que se plantea es la necesidad del involucramiento de las autoridades universitarias, representadas en el Comité para la priorización de los proyectos.

El rol del área TIC debe ser activo, propositivo y alineado con la estrategia institucional. Además, también requiere del conocimiento sobre el papel de las TIC en el quehacer diario institucional. Las propuestas de proyectos que presentan los usuarios deben ser fuente de entendimiento e inspiración para apoyar, recomendar y gestionar las TIC en la dirección adecuada.

Los directores TIC deben contribuir con el estudio constante de las tendencias tecnológicas en las universidades del mundo, de modo que puedan asumir un rol crítico y complementario para las propuestas que se plantean por parte de los usuarios institucionales. Este conocimiento será esencial para contribuir con la alfabetización tecnológica en la universidad, así los responsables TIC no se deberán quedar a la espera de las propuestas de proyectos, y deberán, en cambio, aportar proyectos TIC en línea con la estrategia que esté vislumbrando la institución, y explicando corrientes tecnológicas mundiales de universidades que puedan ayudar.

Estas propuestas deberán ser tratadas con especial interés, puesto que las nuevas tecnologías no siempre son fáciles de comprender por los legos en la materia, incluso para los entusiastas. En estos casos, los proyectos deberán venir acompañados de las proyecciones de uso de la tecnología, el valor que aportará a la universidad, una ruta de introducción de la tecnología en la organización, considerando priorizar las aplicaciones más evidentes y fáciles de introducir, un plan de capacitación, inducción y comunicación para su introducción en la organización y claridad en la sostenibilidad

Este involucramiento directo dará a la organización de las TIC mayor conocimiento, comprensión y sensibilidad frente a las necesidades de sus usuarios; esto le permitirá realizar el debido acompañamiento a las distintas áreas en las formulaciones de proyectos que luego serán presentados ante el Comité. Mediante un análisis de pre-factibilidad, que estudie las áreas tecnológicas que no le son naturales ni obvias a los usuarios, en el acompañamiento se deberá apoyar técnicamente a los usuarios para que logren entender los alcances de su proyecto y, dilucidar cómo puede integrarse dentro de la política TIC de la institución,. Además, al tener una visión hacia dónde se perfila la tecnología, también será de utilidad a los usuarios para saltarse algunos pasos superados por la tecnología.

Desde este punto de vista, el área TIC debe tener un conocimiento extendido de las soluciones implementadas en la universidad para prever las necesidades o las oportunidades de integración, con el fin de mantener la articulación necesaria entre las aplicaciones que deban mantener unidad y coherencia de información. En otras palabras, el área TIC deberá ser garante de una política TIC institucional tal como se planteó en el Capítulo 4.

Además, la detección temprana de proyectos sumamente ambiciosos o incluso no factibles, es de competencia del personal TIC, pues, por experiencia o conocimiento de tendencias, tienen mejor visión de las implicaciones de una solución deseada, y puede considerar más dimensiones prácticas que no siempre son visibles para el usuario final.

Finalmente, después de haber participado en la formulación de proyectos, asesorado a los mandos medios y autoridades universitarias en lo referido a las implicaciones directas e indirectas de los proyectos, la elaboración de los estimados de requerimientos de recursos, de plazos y revisión de posibles soluciones alternas, el área de TIC recibirá el catálogo de proyectos debidamente priorizados por el Comité, para entrar en la fase de selección final de los proyectos y constituir la propuesta de la cartera.

En esta fase, la unidad TIC deberá tener claro los recursos disponibles con los que se comprometerá en la cartera de proyectos. Esta etapa se implementará de acuerdo al modo en que la institución asigne los recursos no permanentes. Sin embargo, debemos recordar que las prioridades las establecieron las mismas autoridades, quienes debieron valorar los costos de los proyectos, así es que debería suponerse que los recursos económicos requeridos estarán efectivamente disponibles para las iniciativas que entren en la cartera de proyectos.

Los recursos que en general son más escasos, y tienen mayor riesgo de consecución, son los humanos. El área de TIC tiene la tarea de estimar la distribución de sus recursos humanos en los diferentes proyectos del portafolio, según perfil, incluyendo características asociadas a su experiencia, conocimiento en el área y desempeño. Es en este momento cuando algunos proyectos incluidos en el portafolio se dejan fuera de la propuesta final de cartera, pues aun cuando alguno tenga mayor prioridad que otros, si se requiere de un perfil que ya fue asignado a proyectos de mayor prioridad, no se podrá continuar adelante.

Al Comité aún le quedará la oportunidad de ingresar proyectos en la cartera, si tienen soluciones alternas para proveer al área TIC de más recursos. En este caso, la inclusión del proyecto quedará sujeta al ajuste necesario del presupuesto institucional o al compromiso de los recursos existentes en otras áreas.

#### 5.4. Monitorear los resultados y apoyar las acciones

La universidad requiere del compromiso y la dedicación del área TIC y del Comité para monitorear los avances. Para esto es necesario medir, y juntos analizar las acciones que deben ser tomadas. De tal forma que se deberá realizar un monitoreo periódico de los avances y de los resultados en la ejecución de la cartera de proyectos y en el cumplimiento de los niveles de servicios comprometidos, para informar objetivamente del impacto de las decisiones que se han tomado en el ámbito tecnológico de la universidad.

Además, no sólo deben monitorearse las labores de la unidad TIC, sino principalmente se debe determinar el éxito de la solución para los objetivos propuestos. De cierta manera, el área TIC necesita validar que los proyectos que se gestan, y que las soluciones tecnológicas implementadas, estén cumpliendo con las expectativas deseadas y, por ende, estén aportando activamente a los objetivos institucionales. Esto se deberá hacer verificando que las expectativas de la solución se alcanzaron a satisfacción y que está produciendo los resultados esperados.

En el eventual caso que esta evaluación determine que la solución no es funcional para los objetivos institucionales, se deberá analizar si procede a su desactivación, pues cada proyecto implementado demanda recursos valiosos y escasos para su gestión y mantenimiento rutinario.

Para realizar una evaluación responsable, será necesario que todo proyecto tenga objetivos medibles, e identificados a los responsables de obtener estos indicadores. De encontrarse cumplimientos insatisfactorios o limitados, esto deberá ser informado al Comité TIC para tomar decisiones al respecto.

El monitoreo de la ejecución de la cartera de proyectos, implica fijar momentos de evaluación, que dependerán de la dinámica que se establezca. No obstante pueden destacarse algunos momentos significativos:

1. Antes de definir la cartera de proyectos para el siguiente periodo: pues éste es un insumo muy importante para definir la disponibilidad de recursos que se dispondrán.
2. Al terminar un periodo (como puede ser el año o el semestre); para validar si quedaron proyectos que aún habiendo estimado su fin para dicho plazo, no lo hubiesen logrado; o, por el contrario, alguno concluyó anticipadamente y se abordó algún otro rezagado en el portafolio de proyectos. En este momento, muy probablemente será necesario realizar ajustes a la cartera aprobada y analizar opciones que remedien estas situaciones detectadas. Algunos otros ajustes se deberán hacer cuando se inicie la ejecución de los proyectos y se pueda hacer una mejor aproximación de los requerimientos de recursos.

Además, debido al interés institucional de los proyectos incluidos en la cartera, el apoyo a su desarrollo deberá ser permanente y proactivo, dando la guía necesaria a las unidades usuarias para cumplir con todas las etapas de administración de proyectos que les corresponda y dar una respuesta ágil a sus requerimientos.



# 6. La gestión TIC

ROBERTO PRICE ROJAS

## 6.1. Introducción

En capítulos anteriores se ha abordado el tema de la política y del gobierno institucional de las TIC dentro de las universidades, su dependencia y ámbitos de decisión. En este apartado se tratarán aspectos de su gestión, desde la perspectiva de las competencias y el desempeño que se espera que tenga la propia área responsable de las TIC. Al constituirse los servicios tecnológicos como un impulsor fundamental para que las instituciones de educación superior puedan llevar adelante su rol central en la docencia, en la investigación y en la vinculación con la sociedad, es necesario que, además de un buen sistema de gobierno TIC, la institución cuente con un área sólida y capaz de liderar el uso de las tecnologías adecuadas, de manera eficiente y eficaz, respondiendo a las necesidades, expectativas y posibilidades de la universidad.

Mediante la gestión de las TIC todos los recursos relacionados con estas tecnologías son administrados de acuerdo a las prioridades y necesidades de la organización. El proceso incluye los recursos tangibles -como la creación de redes de hardware, equipos y personas- y los intangibles -como el software y los datos-. El objetivo central de esta gestión es generar valor a través del uso de la tecnología. Para lograr esto, las estrategias institucionales y la tecnología deben estar alineadas.

Es requisito primario que la tecnología opere adecuadamente, tiene que ser fiable, útil y funcional. Y todo eso es parte de la gestión, lo que requiere una combinación de conocimientos técnicos, visión organizacional, habilidades políticas, conciencia operativa y capacidad de gestión.

## 6.2. Qué se espera de la unidad TIC

Lo primero es que esté alineada con los objetivos estratégicos de la institución. Es necesario conocer y comprometerse con estos objetivos y, basado en ello, establecer el plan informático e identificar de qué manera los servicios TIC están contribuyendo. Este alineamiento de la estrategia con el plan TIC es algo que debe comunicarse, compartirse y promoverse con todos los integrantes del área, ya que da el sentido de misión y permite orientar decisiones y prioridades a todo el personal de las TIC.

Aun cuando las tecnologías son un recurso estratégico para cualquier institución (no sólo para las de educación superior), muchas organizaciones siguen sin situar a las TIC como una unidad estratégica, y su máximo responsable (conocido por su sigla en inglés como CIO<sup>7</sup>) no ocupa un lugar, como debiera, en los comités de dirección (como podría ser el nivel de vicerrector/secretario en las universidades). Más allá de ello, todas las unidades TIC, son un área de servicio de apoyo a las actividades estratégicas y centrales de la institución, como son la docencia, la investigación, la vinculación con la sociedad. También deben dar apoyo a las otras unidades que proveen servicios en la institución, como la gestión administrativa, financiera, de personas o de infraestructura. Esto es importante de considerar ya que, en forma principal, se espera que el área provea, y de manera eficiente y eficaz, estos servicios. Desde esta perspectiva, es importante desarrollar la capacidad de seleccionar, proveer, operar, administrar y actualizar las tecnologías que entreguen los servicios y sistemas que sean requeridos por la institución, así como también desarrollar una cultura de servicio centrada en el usuario.

Debiera avanzarse también hacia una contribución más estratégica de las TIC en la institución, constituyéndose en un pilar del desarrollo y la innovación de las universidades. Y, probablemente, más tarde o más temprano (y con la creciente penetración e impacto de la tecnología en todos los ámbitos), esto va a ocurrir en todas las instituciones.

Como requisito fundamental, la unidad TIC debe tener las competencias técnicas necesarias que le permitan hacer el mejor y más adecuado uso de la tecnología para apoyar la misión y los objetivos de la institución. La tecnología es una herramienta, un habilitador y un facilitador de las actividades y los procesos centrales de la universidad. A la inversa, un inadecuado uso de la tecnología por parte de una institución, puede constituirse en un impedimento para conseguir sus objetivos y proyectos planteados.

El área TIC debe disponer, por lo tanto, del conocimiento que le permita seleccionar y adoptar las tecnologías necesarias y adecuadas a las necesidades y posibilidades de la institución, como también la capacidad técnica para mantener un nivel operativo y de actualización de las tecnologías implementadas. Ello requiere contar

<sup>7</sup> Chief Information Officer

con competencias técnicas en las distintas áreas de las tecnologías sobre las cuales es responsable, así como de la industria que las provee: telefonía, redes de comunicaciones, centros de datos, servidores y storage, sistemas operativos, software de gestión de bases de datos, middleware, sistemas informáticos, desarrollo y mantenimiento de software, seguridad informática, servicios tecnológicos, software y equipamiento de escritorio, tecnologías educativas, servicios en la nube ( SaaS, IaaS, PaaS), por dar algunos ejemplos. Esto no significa que necesariamente se deba tener expertos y capacidad interna en cada una de estas áreas, ya que puede ser más conveniente y adecuado externalizar algunas o varias de estas funciones, pero es responsabilidad de la unidad TIC el proveerlas por el medio más adecuado; para eso, hay que entenderlas.

La tecnología está en constante evolución. La vida de los productos es cada vez más corta y las funcionalidades y capacidades se multiplican a una velocidad asombrosa. En este escenario, el área debe tener el conocimiento y el criterio necesario para no entrar en la vorágine de incorporación de nuevas tecnologías, sino emplear la mejor en función de lo que requiere la institución y de los costos que implica. Ello se debe balancear con el resguardo de la obsolescencia tecnológica. Todos los que trabajan en esta área saben que permanentemente deben enfrentarse a cambios de equipamiento o sistemas de software que, aun operando adecuadamente, van quedando obsoletos y sin soporte, lo que hace inevitable su actualización.

También se necesita una permanente revisión de la forma en que se proveen los servicios y sistemas, ya que con los rápidos cambios de la tecnología y con las nuevas posibilidades que ofrece la externalización y los servicios en la nube, siempre hay espacio para la mejora y la optimización, ya sea en calidad, en costo o en plazos. Pero siempre estas decisiones deben tomarse analizando, no sólo el contexto de la industria, sino también el de la institución. Las universidades son organizaciones muy complejas, y dichas particularidades deben ser consideradas especialmente para no cometer errores.

Para cumplir cabalmente con su misión, también, el área TIC debe tener el conocimiento sobre la institución y sus procesos para poder apoyarlos de manera efectiva con la tecnología necesaria. La tecnología no siempre es la solución más adecuada a un problema, y también hay diferentes maneras de apoyar con tecnologías la mejora de un proceso. Es muy importante, entonces, que tenga el conocimiento de los distintos procesos y actividades que implementa la universidad, los objetivos que persiguen, la forma en que ellos se ejecutan, cómo se interrelacionan, sus plazos, las características de las unidades responsables, las capacidades de las personas que intervienen e,

incluso, la cultura organizacional. Mientras mejor sea el conocimiento que la unidad TIC tenga de estos aspectos, mejor y más efectivas son las soluciones y los servicios tecnológicos que propone y entrega.

Por otra parte, apuntando a la contribución más estratégica de las TIC en el desarrollo de la institución, se hace evidente que para efectuar propuestas de valor hay que tener conocimiento y sintonía, no sólo con la estrategia de la institución, sino también conocer sus capacidades, necesidades, valores, debilidades y cultura. Es decir, se requiere en la gestión TIC más habilidades y conocimientos que los puramente técnicos.

### 6.3. Posicionamiento de la unidad TIC en la institución

La dependencia y su posición dentro de la estructura organizacional varían según la institución. La unidad TIC, en muchas universidades, depende de una Vicerrectoría de Administración y Finanzas (o equivalente) o de una Vicerrectoría Académica. Son escasas las instituciones donde las TIC constituyen ya una Vicerrectoría, donde el máximo responsable TIC tiene un lugar en lo que podría denominarse comité de dirección. Si bien esta situación, tal como se vio en forma previa resta posibilidades a la institución, es importante destacar que independiente de la posición que ocupe la unidad TIC dentro del organigrama, una buena gestión incluye posicionar a esta unidad como un área que aporta valor, respetada por su confiabilidad y por hacer bien las cosas y, por lo tanto, tener los niveles de influencia necesarios dentro de la institución.

Lograr la confianza de los usuarios y posicionar al área como un equipo confiable y que aporta valor al quehacer de la institución, y a las necesidades de las personas en su trabajo, se logra en base a resultados, al cumplimiento de los compromisos y a saber fijar adecuadamente las expectativas. El tema de las expectativas es muy importante, ya que la percepción de valor está muy ligada a la comparación, desde el punto de vista del usuario, de los resultados versus lo esperado.

También se requiere estar cerca de los usuarios, entender lo que necesitan y mantener una comunicación fluida, informando tanto de los avances como de las dificultades. En la medida que se conoce a los usuarios y sus problemas, más posibilidades hay de dar soluciones efectivas. Se tiene más clara la problemática y lo que se espera como solución. Esta disposición a escuchar y a entender al usuario, que parece tan simple, no siempre ocurre por parte del personal TIC. A ello contribuye que, en ocasiones, cuesta obtener de los usuarios una definición precisa

del problema, y más bien plantean un requerimiento tecnológico que es su solución y no el problema a resolver. Por lo tanto, este acercamiento y conocimiento de los usuarios es algo que tanto el máximo responsable TIC como sus jefaturas deben liderar y promover entre el personal del área.

Tener la capacidad de articular acuerdos, alianzas y relaciones de confianza con personas y unidades usuarias, es otro aspecto muy relevante que debe lograrse. Principalmente por parte del máximo responsable TIC, pero no sólo de él. Muchas veces el personal del área TIC tiene una visión más transversal de los problemas, ya que le toca interactuar con todas las áreas de la institución. Por esta razón, con frecuencia se detectan problemas comunes, esfuerzos duplicados y, eventualmente contrapuestos, en soluciones informáticas que demandan o requieren diferentes áreas de la universidad. Esto brinda una oportunidad única a la unidad TIC para aportar desde una visión más global, de proponer y lograr sinergias y propiciar el trabajo ínter áreas. Para ello es necesario tener la credibilidad que se mencionaba anteriormente, pero, además, la capacidad de establecer relaciones de confianza con las personas. A ello contribuye de manera fundamental el conocerse, conversar con los distintos usuarios, transmitir lo que se está haciendo y los planes a futuro. Es mucho lo que se puede lograr en este aspecto.

Un área confiable que aporta valor y logra establecer relaciones de confianza con los diferentes integrantes de la institución, puede tener la capacidad de influir en las decisiones, aun cuando por estructura organizacional no se esté en las instancias superiores. Si la gente del área TIC es respetada por la calidad y seriedad de su trabajo, y se aprecia el aporte de valor a la institución, se podrá hacer pesar la voz en decisiones que impliquen tecnologías o impulsar propuestas. No obstante ello, cuando el área no está adecuadamente posicionada en la estructura de la universidad, toda esta dinámica se dificulta, y puede poner en riesgo el resultado final sin lograr desarrollar todo su potencial.

#### 6.4. Gestión técnica del área

El tener una unidad TIC con un desempeño de calidad que responda a los estándares que requiere la institución, depende de varios factores. Uno muy importante es establecer y emplear procesos, metodologías, estándares y buenas prácticas que permitan la generación, entrega y actualización de servicios y sistemas tecnológicos de manera controlada, administrada y soportada. Siempre es posible generar productos y servicios TIC de calidad, basados en la brillantez de determinados gurúes, cuyas habilidades, conocimientos y experiencia los hacen

producir resultados espectaculares. Sin embargo, la buena gestión se basa en la implementación de mecanismos que aseguren, o al menos favorezcan, que el conocimiento generado quede como patrimonio de la organización, y no en las cabezas de individuos; y que los resultados sean los deseados, predecibles, repetibles, y mantenibles.

Existe una variedad de estándares y prácticas que ayudan en la gestión de las TIC. La mayor parte de ellos presentan un conjunto organizado de las mejores prácticas para determinados procesos. Como ejemplos pueden mencionarse COBIT, marco de referencia para el desarrollo, implementación, monitoreo y mejora del gobierno y gestión de las TI; ITIL, estándar mundial (de facto) para la gestión de servicios TI; CMMI cuyo objetivo es mejorar la calidad de un producto basado en la madurez de los procesos que los producen o mantienen; ISO27002 es un estándar que establece los principios generales y lineamientos para la iniciación, implementación, mantenimiento y mejora de la administración de la seguridad. Conocer, capacitarse y adoptar estos estándares y las buenas prácticas tiene un impacto beneficioso para la unidad TIC y para los profesionales que trabajan en ella. Puede que no sea posible adoptar estrictamente algunas normas, o que no sea tan necesario obtener la certificación formal, pero es importante conocer y adoptar lo que sea posible en cada institución.

No siempre es fácil para las áreas TIC mostrar objetivamente su desempeño, la calidad de algún servicio, o si lo que se invierte produce los resultados esperados. Por ejemplo, en seguridad informática muchas veces el esfuerzo y los recursos invertidos son difíciles de visualizar para la organización, ya que el éxito en esta actividad se traduce en que no existan incidentes que impacten a los usuarios o los activos. También, en ocasiones los servicios son evaluados por percepciones de los usuarios, las que no siempre son realistas, ni menos aún comunes entre ellos. El disponer de indicadores y métricas que midan en forma objetiva el resultado de los servicios y sistemas es fundamental para mostrar con objetividad los resultados de la unidad y para establecer acuerdos de niveles de servicio (SLA<sup>8</sup>) y/o acuerdos de nivel operacional (OLA<sup>9</sup>), tanto con los usuarios como con las autoridades de la universidad. También, para responder preguntas como: “¿lo estamos haciendo bien?”, “¿se ajustan los resultados a los recursos empleados?”, “¿cómo lo hacemos en comparación con la industria?”. Disponer de indicadores permite:

- comunicar metas y evaluar estrategias,
- caracterizar, evaluar, predecir y mejorar servicios,

<sup>8</sup> Service Level Agreement.

<sup>9</sup> Operating Level Agreement.

- hacer gestión (lo que no se mide no se puede gestionar),
- mostrar el valor, y el costo, de las TIC, e
- identificar problemas, áreas de mejora y de fortaleza (y de trabajo bien hecho).

La generación de indicadores y métricas permite también compararse con organizaciones referentes, o con los estándares del sector, lo cual es muy relevante a la hora de evaluar la gestión de la unidad TIC, como también para respaldar planes de mejoramiento y necesidades presupuestarias.

Existen variados indicadores para caracterizar los diferentes ámbitos de actividad del área TIC. Hay indicadores de actividad (cantidad de correos electrónicos por día, dispositivos inalámbricos conectados a la red WiFi, los 5 tipos de incidentes de seguridad más frecuentes, etc.), indicadores del desempeño (99,998% de disponibilidad de la conexión a Internet, 98% de cumplimiento en el tiempo de respuesta comprometido, etc.), indicadores de seguimiento (% de avance de proyecto, tiempo utilizado por actividad, costo por punto de red, etc.), registro de hechos notables o significativos, y encuestas de satisfacción de usuarios.

En muchas universidades se debe enfrentar la proliferación de grupos, iniciativas, desarrollos y proyectos TIC de unidades distintas al área TIC central. Se debe, entonces, afrontar las tensiones de servicios centralizados versus iniciativas y capacidades descentralizadas. Esta es una realidad que en mayor o menor medida enfrenta la mayoría de las instituciones, y que puede ser un problema mayor, con implicancias negativas. No sólo en eficiencia, sino en compatibilidad, seguridad e integridad de sistemas y datos. Para gestionar estas situaciones se requiere de un gobierno institucional TIC, que se fije políticas y normativas respecto de servicios centralizados y definiciones de arquitecturas tecnológicas para toda la institución.

Esta realidad si bien varía dependiendo de cada institución, en universidades medianas a grandes, es poco realista pensar que se puede dar solución satisfactoria a todas las necesidades, generales y locales, de la organización. Y cuando hay necesidades insatisfechas, cada unidad se va a procurar sus propias soluciones, más aún cuando existe mucha oferta y acceso a la tecnología y servicios tecnológicos. Ante esta situación, hay que identificar y definir cuáles servicios, tecnologías, sistemas y datos son de exclusiva responsabilidad central y en cuáles pueden darse mayores libertades. En cualquier caso, es importante que exista una fluida comunicación entre la unidad TIC central y los grupos descentralizados, de manera que se generen sinergias y esfuerzos compatibles y no un desconocimiento y antagonismos que sólo serán perjudiciales para la universidad.

## 6.5. Gestión de personas

Muchas veces se escucha decir que “el mayor activo de una institución son las personas”. Esta frase, que encierra una gran verdad, y que toma mayor relevancia en determinadas instituciones y áreas, muchas veces no se vive ni se internaliza como debiera.

Asumiendo que la universidad cuenta con los recursos financieros mínimos para acceder a las tecnologías que requiere la institución; definir cuáles tecnologías incorporar, en qué cantidad, de qué manera se utilizan, cómo se integran entre sí y de qué manera se reguarda el crecimiento y la evolución; dependerá de decisiones que pasarán por la experiencia, conocimientos, capacidad técnica y criterio de los profesionales a cargo de las tecnologías.

Las distintas tecnologías están disponibles. Incluso con pocos recursos, existen herramientas de código abierto que permiten dar soluciones en las que se requiere menos inversión en la compra, aunque mayor capacidad técnica y trabajo al interior de la institución. Es común ver en procesos de *benchmarking* o en congresos de tecnología, soluciones ingeniosas donde la diferenciación no la hacen los recursos económicos, sino la capacidad e inventiva de las personas que desarrollan una idea innovadora. Es, por tanto, una tarea central en la gestión de la unidad TIC, el seleccionar, capacitar, retener y hacer crecer a las personas que harán la diferencia para lograr el desempeño deseado para la universidad.

Los profesionales TIC obviamente requieren sólidas competencias técnicas. Pero eso no basta. Cada vez más se requiere la integración de tecnologías y el trabajo interdisciplinario, lo que demanda profesionales con una visión más amplia y con la capacidad de trabajar en equipo. En este escenario, más importante que los conocimientos en un área tecnológica específica (que siempre es valiosa) es la capacidad de aprender cosas nuevas. La tecnología evoluciona constantemente, y los conocimientos de hoy no bastan para los problemas y tecnologías venideras. Se requiere, por lo tanto, profesionales con capacidad e interés de estar constantemente aprendiendo nuevo conocimiento y con capacidad de adaptarse a nuevos problemas, que requieren nuevas formas de enfrentarlos y resolverlos.

Otra característica importante para el profesional TIC es la capacidad de trabajar en equipos multidisciplinarios. Se requiere integrar diferentes equipos de trabajo para proyectos específicos, en una estructura más horizontal y menos jerárquica. Esto implica trabajar con diferentes personas, con conocimiento, habilidades y caracteres diferentes. Muchas veces con personas que ni siquiera



son del área TIC. En estos equipos, por esencia, se requiere capacidad de explicar y de escuchar. Muchas veces, de paciencia para convencer a personas con otras visiones y conocimientos. Por ello, contar con profesionales que tengan las habilidades llamadas “blandas” es muy valioso para los resultados que puedan obtenerse.

Un equipo de alto desempeño requiere de profesionales competentes, con capacidad para trabajar en equipo y con motivación o sentido de desafío. Para ello, la gestión de la unidad TIC debe propiciar y valorar justamente la creatividad y la innovación, premiar el trabajo de excelencia y no ser indiferente al trabajo mediocre. Nada más desmotivador que el que no haya diferencia entre las personas que lo hacen bien con las que no, entre las comprometidas y las que sólo cumplen, entre las que son colaboradoras y los egoístas. En un entorno tan competitivo y con tantas oportunidades de trabajo como son las TIC, no es fácil para las instituciones de educación superior retener al personal más calificado. Y esta retención normalmente no se logra por lo alto de los salarios (aunque no pueden estar muy desfasados del mercado), sino porque se logra transmitir un sentido de misión y porque se provee un ambiente de trabajo desafiante y acogedor.

## 6.6. La gestión de proyectos

Un apartado final merece ser dedicado a la gestión de proyectos que debe realizarse dentro las áreas TIC que pretendan lograr un buen desempeño.

Cualquier incorporación tecnológica en la universidad: implantar un nuevo sistema (incluya o no su desarrollo), el cambio de uno existente, el despliegue de un nuevo servicio, la migración de parte de la infraestructura, el despliegue de una red, etc. Es decir, todo lo que no se corresponda a la operación de rutina, será siempre el resultado de un proyecto que deberá encarar la unidad TIC.

La diferencia entre arribar o no al resultado deseado de estos proyectos, máxime cuando los objetivos son medianamente ambiciosos, estará determinado en gran parte por lograr una buena administración del proyecto. Es esta la importancia del tema, y es por ello que las áreas TIC deben estar preparadas para trabajar bajo la dinámica que establece una gestión de proyectos ordenada. Esta afirmación no se centra exclusivamente en evidenciar la necesidad de la existencia de habilidades en el uso de determinadas herramientas y técnicas (como podría ser el caso de las planteadas por algunas certificaciones como el PMP<sup>10</sup>), sino en disponer de personas con la capacidad

de plantear con claridad los objetivos, las estructuras de entregables y tareas, estimar tiempos, asignar recursos, manejar adecuadamente las expectativas de los participantes, manejo del equipo de trabajo y del resto de los actores, gestionar los riesgos, los cambios y tiempos del proyecto, etc. Para ello es necesario tener personas preparadas para conducir los proyectos, pero también un área TIC con equipos de trabajo acostumbrados a manejarse bajo dicha dinámica.

En la actualidad, donde los requerimientos cambian constantemente, se pretenden proyectos cortos e interrelacionados, es cuando más importante se hace una buena dinámica de proyectos; que permitan adaptarse a las necesidades, realizando cambios sin perder el control de los objetivos, los costos y, fundamentalmente, con un adecuado manejo del tiempo, que es una variable clave en esta época.

<sup>10</sup> Project Management Professional (PMP) es una certificación que otorga Project Management Institute (PMI) a los administradores de proyectos.



# 7. El reto de la seguridad de la información en las universidades

ANDRÉS HOLGUÍN CORAL  
JUAN DAVID REY CONRADO

## 7.1. Qué es la seguridad de la información

Para entender cuál es el reto de implementar y hacer realidad la seguridad de la información en una universidad es importante primero entender qué es la seguridad de la información. Un análisis cuidadoso de algunas normas y buenas prácticas permite decir que seguridad de la información es el resultado de la implementación de un conjunto de procesos que son parte del gobierno de la organización, que buscan de manera proactiva y reactiva garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información para ayudar a alcanzar sus objetivos estratégicos.

Esta definición es muy importante porque permite evidenciar varias realidades que no son del todo claras en la mayoría de organizaciones, y menos en las universidades. La primera es que al ser un conjunto de procesos dependientes del gobierno de la universidad, se hace manifiesto que la seguridad es mucho más que implementar controles informáticos como firewalls, antivirus o dispositivos de acceso. Estos procesos organizacionales no solo se centran en la tecnología, generalmente entendida como el software y las máquinas que los contienen, sino que incluyen también dentro de su alcance a la información como activo, a las personas como los principales actores, y, en general, a todo el ecosistema de la organización.

La segunda consideración es que al referenciar de manera genérica la información, podemos notar que es ubicua y no solo se encuentra en los sistemas informáticos. La información es el principal activo de las organizaciones, y en una universidad aún más, dado que su naturaleza gira alrededor del conocimiento. En este punto es importante identificar cuál es el origen de la información y, seguramente, empezaremos por listar a todos y a cada uno de los laboratorios, centros de investigación y aulas en las que se genera conocimiento; pero también la información relevante se origina en sus procesos administrativos, se obtiene de sus proveedores, sus empleados, profesores, estudiantes y cientos de sitios más que dificultan la tarea de identificación y gestión de todos los activos con los que se cuenta.

La tercera es que al ser procesos que buscan ayudar a lograr los objetivos de la organización, la seguridad no es un tema de las unidades de tecnología de las universidades, si no del gobierno mismo de cada institución. Por otro lado es fundamental considerar que en las instituciones académicas es tan importante la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, así como también la flexibilidad y la apertura que generan nuevas transformaciones y oportunidades que apalancan muchos de los objetivos estratégicos de la institución.

Por último, al pensar que no sólo hay acciones proactivas, sino que también hay algunas reactivas, puede asegurarse que los incidentes de seguridad de la información van a ocurrir y deben ser gestionados de manera adecuada para aprender de ellos y para minimizar su impacto en la organización, aun cuando tengan que implementarse controles de última generación. No se debe olvidar que muchos de los incidentes de seguridad de la información, que surgen a diario, tienen origen en fallas de los procedimientos, en errores de interacción humana o en nuevas vulnerabilidades que se van descubriendo o generando por la misma naturaleza cambiante de la tecnología.

## 7.2. Por qué el gobierno de la universidad debe apoyar

Para trabajar en la seguridad de la información en una universidad, que es una institución sumamente compleja, pueden considerarse diversas perspectivas de abordaje, y apoyarse en las muchas normas y estándares que existen para este proceso, pero antes de aplicar cualquiera, es importante que el gobierno entienda la importancia, las consecuencias y las transformaciones que una implementación de este tipo tendrá para la organización.

Algunas de las ventajas más relevantes para cualquier gobierno organizacional, producto de implementar un proceso de seguridad de la información, son las relacionadas con el factor económico. Éstas se manifiestan en una reducción considerable de gastos asociados a la gestión y consecuencias de incidentes de seguridad, a los reprocesos y tiempos sumados por errores en los procesos

y a la pérdida de ingresos por fuga de información innovadora que se convierte en patentes o licencias.

También está el beneficio de evitar la pérdida de la imagen institucional por escándalos asociados a incidentes.

Por último, puede considerarse, como aspectos positivos, el mejoramiento de la cultura organizacional en cuanto a la gestión de riesgos y a la creación de procesos y servicios que estén asociados a los objetivos de la organización, y que apoyen estratégicamente la toma de decisiones.

### 7.3. Pautas para el abordaje de la seguridad de la información

Una vez dicho esto, es importante definir algunas acciones generales que en la experiencia funcionan para su abordaje en una universidad, sin importar la metodología o la norma que se quiera seguir:

- Identificación y clasificación de los activos de información.
- Identificación de los procesos de la universidad.
- Análisis de riesgos.
- Definición, aprobación y divulgación de la política de seguridad de la información.
- Identificación de controles.
- Capacitación en seguridad de la información.

Cada una de estas actividades, tal como se expresó en la sección anterior, requiere de un fuerte apoyo y compromiso del gobierno universitario, dado que si cualquiera de los entes que forman el gobierno no está de acuerdo o lo considera como un obstáculo para el desarrollo de sus actividades, el lograr que el proceso fluya es casi imposible.

#### Identificar los activos de información y clasificarlos

Uno de los grandes aportes que hizo en su momento el compendio de estándares que conforman ISO 27000, es definir a la información como un activo, porque esto le da valor y relevancia dentro de la organización; ya es una verdad aceptada en el siglo XXI que el principal activo de una organización pasa a ser su información y conocimiento. Sin embargo, es importante enfatizar que esta "información" no sólo es la que se encuentra ubicada en nuestros centros de datos, almacenada en forma estructurada o no estructurada, sino también la información que se maneja en los documentos que nunca son sistematizados, así como la información y la experiencia que se encuentra en la mente de las personas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el principal reto de una organización es saber dónde está su información, y esto es aún más difícil en una universidad dado que uno de los principales objetivos de este tipo de instituciones es generar continuamente conocimiento y por ende información. Hoy en día es casi una constante que el proceso de identificación de los activos de información se haga con una verificación rigurosa y detallada de la información que se contiene, práctica que es muy difícil implementar en una universidad dada la cantidad de fuentes de información que pueden existir. La estrategia en este caso debe ser establecer una clasificación genérica del tipo de información que se maneja en la universidad, por ejemplo de la siguiente manera:

- Información Académica
  - Ï Información docente
  - Ï Información de investigación
- Información administrativa
  - Ï Información financiera de la universidad
  - Ï Datos personales de los estudiantes
  - Ï Información de registro

Una vez clasificada, a cada una de estas categorías se le debe aplicar una clasificación de confidencialidad, sin olvidar que la información no sólo corresponde a la que está almacenada digitalmente. Un buen comienzo puede ser generar una clasificación de confidencialidad con tres niveles como la que se describe a continuación:

#### Información confidencial (nivel 1)

La información confidencial es aquella que por su naturaleza y finalidad, sólo debe ser conocida por el titular de la misma o por las personas que él explícitamente autorice. Es el nivel más alto de confidencialidad. El responsable o encargado del tratamiento de la información, únicamente en ejercicio de sus actividades para la universidad, y autorizado previamente por el titular de la información, podrá utilizarla preservando su nivel de confidencialidad y evitando que ésta pueda ser utilizada en contra de la política de seguridad de la información y la legislación vigente.

#### Información restringida (nivel 2)

Toda la información utilizada en el ejercicio de la actividad universitaria, y que no ha sido clasificada formalmente como información pública (nivel 3) o confidencial (nivel 1). Esta información estará restringida en su acceso a nivel particular y general; lo anterior con base a la necesidad de cada uno de los procesos y servicios, roles y perfiles que sean definidos en los sistemas de información y procedimientos.

### Información pública (nivel 3)

La información que la universidad ha puesto a disposición o publicado para el uso explícito de la opinión pública.

Una vez que cada categoría tenga asociada una clasificación de confidencialidad, cada una de las unidades de la organización tendrá la responsabilidad de hacer un inventario de la información que maneja, clasificándola según estas categorías.

Adicionalmente a esta clasificación de confidencialidad, puede generarse una clasificación de integridad y disponibilidad, un dueño o responsable de la misma y el valor que éste tiene para la universidad en términos del impacto que generaría el no tenerla o de que fuera de dominio público.

De este modo, sin la necesidad de desplegar equipos numerosos en búsqueda de información por toda la organización, se genera un inventario organizado y priorizado por cada una de las unidades de la universidad y una primera aproximación a lo que se denomina análisis BIA (Business Impact Analysis – Análisis de Impacto del Negocio).

### Identificar los procesos de la universidad

Identificar los procesos que se realizan en la universidad y hacer el mapeo con la información que se maneja es muy importante, la razón como ya se había dicho es que la información existe de muchas maneras y no solo en medios digitales. El gran trabajo de este punto es que en las universidades existen cientos de procesos, los cuales se realizan en múltiples áreas y en muchos casos no son uniformes ni requieren de la misma información. Para dar un ejemplo, en algunas universidades los procesos de admisión de estudiantes son distintos para cada escuela o facultad.

Los procesos deberán ser levantados idealmente hasta el nivel 3, puesto que a este nivel es donde se identifica cuál es la información requerida para la ejecución y cuál es la información de salida de cada actividad.

Aunque esta es una tarea difícil, al igual que en la identificación de los activos de información, quienes mejor la pueden hacer son las personas que día a día están haciendo dichas labores.

### Análisis de riesgos

Una vez que se tiene la clasificación de la información y el listado de procesos de la universidad, el siguiente paso que corresponde es hacer un análisis de riesgos. Para realizar el análisis de riesgos existen muchas buenas prácticas y estándares como octave, magerit o ISO 31000. La principal recomendación en este caso es involucrar el riesgo de seguridad de la información, en la gestión integral de riesgos, ya que en este plan deben estar incluidos la mayor parte de los riesgos de la organización; así como completar de acuerdo con la metodología usada, el listado con los riesgos asociados a la gestión de información.

En caso de no contar en la universidad con una gestión integral de riesgos algo que funciona bien es usar, como base inicial para el análisis de riesgos, los "20 Critical Security Controls - Version 5" del SANS11. Si bien es una metodología muy orientada a la información que se encuentran en formato digital, permite cubrir de manera inicial un gran conjunto de riesgos. Sin embargo, es necesario hacer mejoras en la metodología de gestión de riesgos en el futuro, hay que entender que la seguridad de la información no es algo que se haga una vez y quede listo, sino que como cualquier proceso requiere revisión, medición y mejora continua.

### Definición, aprobación y divulgación de la política de seguridad de la información

El corazón de la gestión de la seguridad de la información en cualquier organización es la política de seguridad. Ella es la carta de navegación que dicta la forma de proceder frente a la información, los riesgos y la tecnología. Cuando el gobierno de una organización la aprueba, está expresando su apoyo y la voluntad de hacer de la seguridad de la información una parte de su cultura organizacional.

La política es el "qué se debe hacer" y se fundamenta en el proceso realizado al identificar los activos de información, su categorización de confidencialidad, integridad y disponibilidad, y su mapeo con los procesos misionales de la universidad.

### Identificar controles

Los controles tienden a ser erróneamente el centro de la seguridad de la información y son implementados generalmente por ser lo que se recomienda por estándares y normas, por presión comercial o porque están de moda. Lo cierto es que la seguridad de la información se basa en la protección de la información frente a los riesgos a los

11 <https://www.sans.org/critical-security-controls/>

cuales está expuesta, por esta razón, el análisis de riesgos es el que dicta la necesidad de un control.

La estrategia a seguir es siempre realizar un análisis de riesgos, así sea utilizando un procedimiento no formal al inicio, y luego perfeccionarlo con el paso del tiempo. Cada iteración aumentará el nivel de madurez del proceso y hará que se identifiquen los controles necesarios.

### Capacitación en seguridad de la información

La concepción general de seguridad de la información está reducida a la implementación de controles que protegen la información digital almacenada en medios tecnológicos, pero como ya hemos visto a lo largo de este capítulo, la seguridad de la información es un tema que trasciende la barrera operativa y adquiere valor estratégico para las organizaciones. Al referenciar los procesos necesariamente debe considerarse que muchos de éstos no están completamente automatizados, porque a pesar de los avances tecnológicos siempre se necesita participación humana, así sea simplemente para aprobar actividades que después se realizan automáticamente.

Esta participación humana, la evolución constante de la tecnología y los intereses oscuros que se manejan para encontrar y explotar vulnerabilidades de manera constante, hacen que la seguridad de la información no sea un tema estático y fácil de cubrir. Hace falta entonces preparar a toda la organización para detectar posibles ataques y reaccionar de manera proactiva frente a ellos.

En la universidad el tema adquiere un nivel de complejidad mayor dada la diversidad de sus integrantes. Por ejemplo, sensibilizar a personas que están directamente relacionadas con el mundo tecnológico o que entienden el valor de la información es mucho más fácil que sensibilizar a quienes no utilizan su computador como herramienta fundamental de trabajo o tienen su pensamiento en la investigación y docencia de temas mucho más humanísticos.

Teniendo en cuenta esta diversidad de intereses, conocimientos y prioridades, es importante poder llegar a cada una de las personas de la universidad con ejemplos claros del impacto que tiene la seguridad, o, mejor dicho, la inseguridad en su diario vivir. Llegar a un investigador y hacerle comprender que su información es susceptible de pérdida y que su investigación puede perder su carácter innovador, o a un estudiante hacerle entender que su información puede ser alterada y que podría no poder cumplir con sus obligaciones, o a un profesor hacerle percibir que si la información de un curso es expuesta todos los estudiantes podrán conocer las preguntas de un examen; son ejemplos de sensibilización efectiva por

encima de talleres magistrales en los que la orientación es transmitir información técnica que para un usuario no tiene ningún valor.

El secreto para sensibilizar en la universidad está en poder transformar la teoría de la seguridad de la información en talleres cortos y concisos, y con ejemplos reales que lleguen de manera sectorizada a todos los grupos que conforman la comunidad educativa.

### 7.4. La gestión de incidentes

Como se ha comentado anteriormente, tener las últimas herramientas en gestión tecnológica y los controles más avanzados, no hace a las organizaciones invulnerables frente a incidentes de seguridad. El actor más importante en la seguridad siempre es el ser humano y esto hace que los procesos sean vulnerables a los ataques que no se pueden controlar con tecnología sino con entrenamiento y sensibilización. Es importante, por lo tanto, que las universidades se preparen para hacer frente a los incidentes de seguridad.

Al igual que para los temas anteriores, existen varios estándares y compendios de buenas prácticas que pueden apoyar el establecimiento de los procedimientos asociados, sin embargo, casi todos plantean de forma general que las fases principales de la gestión de incidentes son:

- Preparación para la gestión de incidentes de seguridad.
- Detección y análisis de eventos.
- Priorización de incidentes (triage).
- Respuesta a incidentes
- Mejora continua.

La primera fase de preparación incluye varios procesos que permitirán definir el rumbo de la gestión de incidentes de seguridad. Aquí es importante definir, entre otras cosas, cuál es el equipo de gestión de incidentes, cuáles los canales de comunicación con otros equipos de tecnología y cuáles los recursos con los que se contará durante todo el proceso de gestión. El equipo de gestión de incidentes de seguridad debe ser un ente coordinador que articule a todos los equipos, de tecnología o no, para dar el tratamiento adecuado a cada incidente, es decir, si un incidente está relacionado con el correo electrónico por ejemplo, el equipo de gestión de incidente no debe conocer los detalles para dar la solución, pero si debe estar en capacidad de coordinar al equipo encargado con la administración del correo electrónico para encontrar las causas, protegerlas y corregir lo que esté a su alcance.

En la fase de detección de eventos, lo primero que se debe entender es que el proceso de gestión de incidentes de seguridad de la información debe estar sincronizado con el de gestión de otros incidentes, ya que este último proceso tiene como objetivo restablecer los servicios tan rápido como sea posible y, por ende, no puede invadir el terreno de los incidentes de seguridad dado que en la solución de este tipo de incidentes la evidencia juega un rol fundamental. En este orden de ideas, para ahorrar esfuerzos y optimizar los procesos, el proceso de detección y análisis de eventos debe estar unificado y allí se debe determinar si es o no un incidente de seguridad de la información.

Una vez identificado el incidente de seguridad de la información, el equipo de gestión de incidentes deberá analizar la gravedad y el impacto del incidente y coordinar el tratamiento y la respuesta del mismo. Aquí cabe destacar que la respuesta debe estar dentro de un procedimiento coordinado que permita asegurar que la información de respuesta, la persona o área que la da, y la gente a la que se entrega sean las adecuadas para que no haya lugar a otros incidentes de seguridad.

Finalmente, la mejora continua incluye los procesos que permiten aprender de los incidentes para proteger a la universidad de otros similares en el futuro. Si no se aprende de ellos, y no se toman las acciones correctivas necesarias, es como si no se hubiera hecho nada.





# 8. Oportunidades para las universidades de América Latina

JUSSARA ISSA MUSSE

Como se comentó en los capítulos iniciales, la universidad del siglo XXI presenta un escenario de grandes y estimulantes desafíos. La era digital, la globalización y la irrupción de las nuevas generaciones de alumnos, son los ejes principales de la problemática planteada.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones son parte de dicha problemática, pero a la vez son las herramientas facilitadoras que permiten afrontar de mejor modo este escenario que hoy se presenta como una realidad incipiente, y que se profundizará en el futuro cercano.

Aquellas instituciones universitarias que tengan la capacidad de gestionar en forma inteligente las TIC, no sólo estarán en mejores condiciones de superar esta realidad, sino que tendrán una oportunidad única para destacarse. Se desea, por lo tanto, concluir esta publicación enunciando algunas oportunidades que hoy están latentes, a la mano de las universidades de la región.

**Plataformas y entornos de colaboración:** La enseñanza y la investigación “en red”, posibilitando la colaboración sin límites

El trabajo en redes de cooperación y colaboración son acciones importantes para expandir la investigación de excelencia. Le corresponde a las TIC proveer la infraestructura, como la conectividad y las herramientas para el trabajo remoto y colaborativo, de manera que la localización geográfica no sea un impedimento para el desarrollo de estas actividades con centros internacionales de excelencia. La colaboración en el ámbito de la enseñanza permitirá un trabajo en red que potencie el trabajo individual a partir de los aportes grupales.

**Repositorios digitales:** la posibilidad de almacenar y difundir el capital intelectual

El conocimiento generado dentro de las instituciones es un indicador relevante para medir la excelencia académica de una universidad. La publicación y divulgación de la producción intelectual generada por los investigadores demuestra la dimensión del trabajo producido. Los repositorios digitales son una herramienta adecuada para la difusión de este conocimiento en forma global. Pero la

posibilidad de generar un reservorio del capital intelectual de la universidad, amplía aún mucho más el horizonte, posibilitando que exista un lugar donde el mayor activo que tiene la institución, que es el conocimiento de sus integrantes, pueda formalizarse y compartirse.

**Big data:** aprovechando el potencial de los datos para transformar la universidad

La cantidad de datos disponibles hoy, a un clic, es desconcertante. Un adecuado tratamiento de esta vasta cantidad, para obtener información, es un desafío. Las soluciones de “big data” están disponibles para ayudar en esta cuestión. Más allá de la cantidad, el problema que hoy se presenta es también sobre la veracidad de la información y como pueden ser usados para generar verdadero conocimiento. Las universidades tienen que estar preparadas, invirtiendo en soluciones de big data, que permitan generar, almacenar, procesar y visualizar grandes volúmenes de datos, con la velocidad necesaria para que puedan ser de utilidad en el momento oportuno, que en muchos casos es tiempo real; asegurando también su veracidad. De esta forma se pueden generar mejoras significativas en procesos y nuevos servicios: una universidad que potencie sus posibilidades basadas en los datos.

**Móviles y conectividad inalámbrica:** El dispositivo multipropósito, en cualquier momento y lugar, habilitando estrategias innovadoras

Los alumnos están “conectados al mundo” en todo momento y lugar. Los docentes y funcionarios también pueden estarlo. La tecnología móvil impactó al ser humano de varias maneras. Las facilidades en la vida personal se encuentran totalmente internalizadas en la dinámica social; por otro lado, la movilidad se tornó fundamental en el mundo corporativo para apalancar los negocios y generar nuevas oportunidades.

Las universidades precisan entender esta nueva realidad y proveer ambientes modernos para atraer a las nuevas generaciones, pero, principalmente, aprovechar entornos digitales que permitan aprender mejor. Dispositivos accediendo en línea a los ambientes de aprendizaje,

con el uso intensivo de juegos y laboratorios virtuales, comunicaciones sincrónicas y asíncronas como canales de comunicación, visualización en tiempo real de material didáctico, etc., son las cosas que generarán posibilidades diferenciadas para el desempeño académico. Se necesitan soluciones tecnológicas que proporcionen las condiciones de acceso a todo ello en cualquier momento, cualquier lugar, usando múltiples dispositivos, con mecanismos apropiados de autenticación y autorización.

### **Portales de contenido multimedia y aplicaciones móviles: abriendo el conocimiento universitario a la sociedad**

Las universidades tienen la obligación de transformar la realidad social y económica de América Latina a través de la educación. La educación abierta a través de los MOOC (Massive Open Online Course), ofrece para un gran número de alumnos la oportunidad de acceso al conocimiento, promoviendo la inclusión. También, pueden transformar la realidad social a través de su vinculación con la comunidad, difundiendo conocimientos y los aportes de sus investigaciones para mejorar el medio en el que vivimos. Las tecnologías, con portales de difusión, aplicaciones móviles, Web TV, etc., son el puente entre las instituciones y la sociedad. Las universidades tienen la oportunidad, y la responsabilidad, de generar o participar de proyectos que habiliten estas plataformas y los contenidos adecuados para el desarrollo de la sociedad.

### **Internet de las cosas: el desafío de la universidad “inteligente”**

Tal vez la mayor de todas las oportunidades es la posibilidad de generar un campus inteligente. La aplicación de las tecnologías electrónicas (digitales), incorporándolas en el campus, con el objetivo de aumentar la innovación, el aprendizaje, el conocimiento, y aportar a la resolución de problemas que permitan transformar la vida y el trabajo en la universidad. Esta oportunidad es generada por la “Internet de las cosas”, también conocida como “Internet of Things”. Este concepto se refiere a que los objetos del día a día puedan ser leídos, reconocidos, enviar datos internos o de su entorno, localizados, y controlados a través de Internet. De esta forma los objetos pasan a resignificarse, y todos los procesos que hacen a la vida universitaria pueden repensarse. Este campus inteligente puede pensarse desde seis dimensiones: gobernanza inteligente, personas inteligentes, movilidad inteligente, ambiente inteligente, modo de trabajo inteligente y economía inteligente. Desde ya que la universidad inteligente debe integrar y potenciar la Internet de las cosas con todos los conceptos anteriores.

Sólo, y para entender mejor lo que implica esta revolución, se puede recorrer una pequeñísima muestra de ejemplos, como los sensores ambientales (temperatura, humedad, luz, etc.) enviando datos a controladores centrales que luego manejen aires acondicionados, calefactores, luminarias, etc., permitiendo lugares más confortables, económicos y ecológicamente más eficientes. Cámaras de video vigilancia, sensores de movimiento y señalética inteligente ayudando a la seguridad de los establecimientos y a la organización interna. Libros u otros objetos con chip informando dónde se encuentran los mismos, sensores sobre lugares en los estacionamientos, o dispositivos en los transportes que indiquen cuánto tiempo falta para su arribo a los pasajeros, o sensores en los asientos de los auditorios que avisen disponibilidad en línea en los salones de conferencias, etc. Todo gracias a los objetos brindando información en tiempo real en las aplicaciones móviles o páginas de Internet, y posibilitando también generar acciones que los controlen.

La contribución del sector de las tecnologías de la información y la comunicación para la transformación de la sociedad es tan grande que la medición de su impacto es difícil de mensurar, pero, a la vez, de muy fácil percepción. Para las universidades no es diferente. Las inversiones en TIC son fundamentales para el surgimiento de nuevos servicios e innovaciones que puedan transformar y potenciar las instituciones. Pero, a su vez, la incorporación de estas tecnologías no debe ser tomada a la ligera, y es por ello que se hace fundamental considerar el resto de los aspectos considerados en esta publicación, para aprovechar estas oportunidades y no fracasar en el intento.





# Referencias

- (1) Aristóteles, La Política, Libro Primero de la Sociedad Civil.- De la Esclavitud.- De la propiedad.- Del poder doméstico. Capítulo I origen del Estado y de la Sociedad.
- (2) Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee. Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review, October 2012.
- (3) Fundación Telefónica en Latinoamérica: <http://survey.telefonica.com/es/meet-the-millennials/latin-america/>.
- (4) Carr, N.) IT Doesn't the matter. EBSCO, USA. 2003.
- (5) More's Law <http://www.moorelaw.org/>.
- (6) Arthur, W. The second economy. McKinsey Quarterly. 2011.
- (7) Fridman, T. The world is flat. 2005.
- (8) Abad, S. El comercio electrónico 2014. Online Business School - OBS. 2014.
- (9) Bhat, M. Open Access Repositories: A Review. (2010). <http://unllib.unl.edu/>.
- (10) Chaudhuri, S., Dayal, U. Data Warehousing and OLAP Technology.
- (11) Karagiannidis, C., Politis, P., Karasavvidis, I. Research on e-Learning and ICT in Education. Springer. 2014.
- (12) Ana García, Valcárcel Muñoz, Repiso and Francisco Javier Tejedor. The incorporation of ICT in higher education. British Journal of Educational Technology.
- (13) Herramientas TIC para docentes. <http://www.e-historia.cl>.
- (14) KU Leuven, Bélgica. <http://www.kuleuven.be/>.
- (15) Real Academia Española. Diccionario de la Real Academia Española, Vigésimo segunda edición. 2001.
- (16) Juan Carlos V. Briano, Claudio F. Freijedo, Pablo Rota, Guillermo Tricoci, Carlos Waldbott. Sistemas de información Gerencial. Tecnología para agregar valor a las organizaciones. Pearson. Buenos Aires, Argentina. 2011.
- (17) Project Management Institute. Guía de PMBOK. Cuarta Edición. Pennsylvania, EEUU. 2008.

 **TICAL**