



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC  
en entidades y dependencias de la UNAM  
2019



2019

## Índice

I.	Resumen ejecutivo.....	3
II.	Antecedentes .....	5
III.	Objetivos.....	5
IV.	Metodología del diagnóstico .....	6
V.	Principales resultados.....	8
A.	Estrategia y organización de las TIC .....	8
	Nivel de importancia de las TIC en la UNAM.....	8
	Nivel de involucramiento de la TIC.....	9
	Nivel de centralización de las TIC .....	10
B.	Personal de TIC.....	12
	Distribución del personal de TIC.....	12
	Funciones del personal de TIC.....	15
	Capacitación de personal de TIC .....	17
C.	Presupuesto y adquisiciones de TIC .....	20
	Fuentes de financiamiento.....	20
	Inversiones en TIC.....	21
D.	Proyectos de TIC.....	22
E.	Sistemas de Información .....	25
F.	Gestión de Servicios de TIC .....	28
G.	Innovación en TIC .....	30
H.	Problemáticas y propuestas de solución.....	34
	Concientización a los niveles directivos .....	35
	Fortalecimiento de las áreas de TIC .....	36
	Personal de TIC.....	36
	Comunicación y colaboración entre entidades y dependencias.....	37
	Presupuesto y adquisiciones .....	38
	Políticas y metodologías de TIC.....	38
	Sistemas de información .....	38
	Infraestructura y servicios institucionales de TIC.....	39
	Gestión de conocimiento de TIC al interior de las áreas de TIC.....	39



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

	Comunicación con las áreas administrativas.....	39
	Difusión en materia de TIC .....	39
VI.	<b>Conclusiones y perspectivas.....</b>	<b>40</b>
	Nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM 2019 por factores .....	43
	Estrategia .....	43
	Información .....	45
	Servicios.....	46
	Procesos de TIC.....	47
	Personal de TIC.....	48
	Infraestructura de TIC.....	48
VII.	<b>Anexos. ....</b>	<b>49</b>
A.	Instrumento para la recopilación de información.....	49
B.	Tabulación de reactivos de opción múltiple.....	61
C.	Integración de sistemas y bases de datos en la UNAM.....	82
	Investigación y docencia.....	82
	Gestión universitaria y transparencia.....	83
	Apoyo a la prestación de servicios y trámites .....	85
	Retos de la integración de datos en la universidad.....	86
VIII.	<b>CRÉDITOS.....</b>	<b>89</b>



## I. Resumen ejecutivo

En el marco del proyecto 7.1.4 del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 de la Universidad Nacional Autónoma de México, relativo a promover el desarrollo y aplicación eficiente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en el 2017 se realizó un primer diagnóstico de la situación actual y el nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM.

Con la finalidad de profundizar en aspectos específicos e identificar los avances de los últimos dos años, se realizó este segundo estudio en el que participaron 81 entidades y dependencias de la UNAM, con el propósito de reflejar los avances obtenidos en un primer ciclo de mejora en el gobierno y la gestión de las TIC y brindar pautas para consolidar acciones que debieran ser de carácter continuo en la institución.

El nivel de desarrollo de las TIC en las entidades y dependencias universitarias analizado en el 2019, ha mostrado mejoras respecto al estudio del 2017 y diversos indicadores obtenidos se encuentran en un rango similar respecto a referentes de otros estudios realizados en las Instituciones de Educación Superior del país y de Latinoamérica, a excepción del porcentaje de inversión en TIC.

Respecto al modelo de desarrollo de las TIC de la UNAM utilizado como referente en el estudio de 2017, el nivel de desarrollo de las TIC se mantiene en 2 al igual que en el 2017. Sin embargo, son significativos los avances que se tienen respecto al nivel 3, y que por la naturaleza de este nivel 3 que implica la formalización e institucionalización de estrategias y prácticas para el gobierno y la gestión de las TIC en la UNAM, se requieren aún consolidar acciones profundas y contar con el apoyo de las autoridades universitarias para lograr la madurez trazada en dicho modelo.

La visión y el involucramiento de los directivos es un factor primordial para que las TIC sean aprovechadas como un recurso estratégico en la institución. Así también, el Responsable de TIC de cada entidad y dependencia universitaria es una figura fundamental para implementar iniciativas que extiendan las capacidades de la entidad o dependencia a través de la TIC, a la par de operar los servicios existentes y de realizar una gestión eficiente y transparente de los recursos de TIC en el día a día, provocando que las TIC sean entendidas como un elemento de valor, con el reto de hacerlo en la mayoría de los casos con recursos limitados y en un entorno dinámico de evolución tecnológica.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Las problemáticas más recurrentes expresadas por los responsables de TIC, que son coincidentes con las identificadas en el 2017, pero con prioridad distinta fueron las siguientes: 1) Personal de TIC insuficiente, 2) Presupuesto insuficiente para invertir en TIC, 3) Conectividad e infraestructura de telecomunicaciones insuficiente, obsoleta o con fallas, 4) Equipo de cómputo insuficiente, obsoleto o con fallas.

En propuesta a la atención de estas problemáticas mencionadas y en general para contribuir al desarrollo y aprovechamiento de las TIC en la UNAM, las entidades y dependencias señalan prioritariamente acciones enfocadas a lo siguiente:

1. Concientizar a los niveles directivos de la importancia y utilidad de las TIC.
2. Fortalecer las áreas de TIC y las competencias del personal de TIC.
3. Promover una mayor comunicación y colaboración entre las entidades y dependencias para compartir proyectos, apoyos y experiencias, optimizando así los recursos a nivel institucional.
4. Socializar las políticas y metodologías a nivel institucional para orientar la gestión y operación de las TIC en las entidades y dependencias universitarias.



## II. Antecedentes

En el marco del proyecto 7.1.4 del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 de la Universidad Nacional Autónoma de México, relativo a promover el desarrollo y aplicación eficiente de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en el 2017 se realizó un primer diagnóstico de la situación actual y el nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM.

En este diagnóstico del 2017 se identificaron diversas oportunidades y retos comunes que significaron un primer referente del estado de las prácticas de gobierno y gestión de las TIC en las entidades y dependencias (E/D) universitarias. A partir de este estudio y otros ejercicios de planeación y evaluación, la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) dentro de su ámbito de competencia ha realizado diversas acciones que han procurado sumar a esta iniciativa institucional. Asimismo, las entidades y dependencias universitarias a partir de esta línea institucional, han implementado acciones para madurar sus prácticas conforme a sus propias iniciativas y recursos internos.

Con la finalidad de profundizar en aspectos específicos e identificar los avances de los últimos dos años, se presenta este segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC (2019) cuyo propósito no es otro que reflejar los avances obtenidos en un primer ciclo de mejora en el gobierno y gestión de las TIC para ofrecer pautas de continuidad a acciones que debieran ser de carácter continuo en la institución.

## III. Objetivos

1. Valorar los factores estratégicos y de gestión que influyen en el desarrollo y aprovechamiento de las TIC para determinar el nivel de desarrollo de las tecnologías de información y comunicación en las entidades y dependencias de la UNAM.
2. Identificar avances y oportunidades que permitan establecer nuevas hojas de ruta para el desarrollo de las TIC con el objeto de alinear a la institución con la realidad tecnológica vinculada a la transformación digital a través de las mejores prácticas de TIC.
3. Elevar el nivel de madurez de las prácticas de gobierno y gestión de TIC con propósitos de mejorar la planeación, atención y evaluación de las necesidades tecnológicas institucionales a corto, mediano y largo plazo.
4. Analizar los temas clave y las expectativas de TIC en la UNAM a corto plazo mediante reflexiones estratégicas que pudieran ser de utilidad a las entidades y dependencias de la institución para



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

implementar a través de iniciativas propias y con los recursos internos disponibles mejores prácticas de gestión de TIC.

### IV. Metodología del diagnóstico

La literatura señala la necesidad de analizar los marcos, metodologías, indicadores e instrumentos vinculados a la gestión y gobierno de las TIC durante la fase de planeación de cualquier estudio de diagnóstico en la materia, para adaptarlos al escenario que se pretende estudiar, al considerar que cada caso particular presenta características propias y bien definidas inherentes a su propia naturaleza institucional, por lo que puede considerarse un caso único. Derivado de ello, marcos, metodologías, indicadores, instrumentos y estándares deben de ser cuidadosamente revisados antes de su aplicación con el propósito de mitigar riesgos de distanciamiento de la realidad, caer en simplificaciones excesivas o interpretaciones sesgadas (Yrigoyen, 2015).

En el presente estudio, aplicado a una única institución —macrocontexto— conformado por 165 entidades y dependencias —microcontextos— se ha seguido lo expuesto por Yrigoyen (2015) con el propósito de que los hallazgos arrojados por el diagnóstico permitieran explicitar rasgos comunes de naturaleza institucional a partir de los cuales cada E/D particular pudiera, en estudios y/o posteriores, delimitar sus especificidades.

Para un universo de 165 entidades y dependencias, correspondientes a los subsistemas de (i) administración central; (ii) facultades, escuelas y unidades multidisciplinarias; (iii) institutos y centros de investigación y, (iv) entidades y dependencias e extensión universitaria, se obtuvo un porcentaje de respuesta del 49% —81 entidades y dependencias—, inferior en 25 puntos porcentuales al 76% que se obtuvo en el estudio efectuado en 2017. Aunque se trata de una diferencia estadísticamente significativa, cabe señalar que la menor afluencia de respuestas del estudio actual puede deberse al hecho de encontrarse la universidad en un año electoral, que se traduce en un incremento de distintos factores manifestados en entidades y dependencias.

La distribución de respuestas por entidades y dependencias presenta porcentajes similares en todos los subsistemas, con una diferencia de 16 puntos porcentuales entre el subsistema de Administración Central, con el menor número de respuestas —40%— y el Subsistema de Institutos y Centros de Investigación, con el mayor número de respuestas —56%.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Subsistema	Total de E/D	Número de entidades participantes	Porcentaje de participación
Administración central	47	19	40%
Facultades, escuelas y unidades multidisciplinarias	41	21	51%
Institutos y centros de Investigación	55	31	56%
Entidades y dependencias de extensión universitaria	22	10	45%
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>81</b>	<b>49%</b>

De las 81 entidades y dependencias participantes, 75 participaron también en el diagnóstico del 2017.

La comparación del porcentaje de participación con estudios similares indica un grado de respuesta inferior al promedio —62%—, pero coincidente con el estudio de la CRUE (2017). Por tanto, sería conveniente en próximas ediciones continuar socializando la encuesta entre las diferentes entidades y dependencias incidiendo en la importancia del desarrollo de TIC para el mejor desempeño universitario.

Para la realización de este estudio, se invitó vía correo electrónico a los Responsables de las Tecnologías de Información y Comunicación de 165 entidades y dependencias incluidas en la estructura programática 2019 de la UNAM, a que contestaran un instrumento en línea que estuvo disponible del 10 de junio al 16 de agosto de 2019 en el sitio [www.diagnosticotic.unam.mx](http://www.diagnosticotic.unam.mx).

El instrumento estuvo integrado por un total de 40 preguntas, agrupadas en los siguientes rubros: Información general, Estrategia y organización de las TIC, Personal de TIC, Presupuesto y adquisiciones de TIC, Proyectos de TIC, Sistemas de información, Gestión de servicios de TIC, Innovación en TIC, Problemáticas y propuestas de solución.

El instrumento utilizado para este segundo estudio, retomó algunos elementos del primer diagnóstico realizado en el 2017 con la finalidad de contar con un marco comparativo de algunos temas clave, y también incorporando nuevos reactivos para obtener información complementaria de las funciones y necesidades de capacitación del personal de TIC, así como para profundizar en temas de innovación. Cabe señalar que en el diseño del cuestionario, se tomaron en cuenta aspectos metodológicos de otros instrumentos que actualmente son utilizados para evaluar el estado de las TIC en las instituciones de educación superior a nivel nacional. El cuestionario detallado se encuentra dentro del “Anexo A Instrumento para la recopilación de información” de este documento. Es importante señalar que los resultados del estudio se basaron en las respuestas expresadas





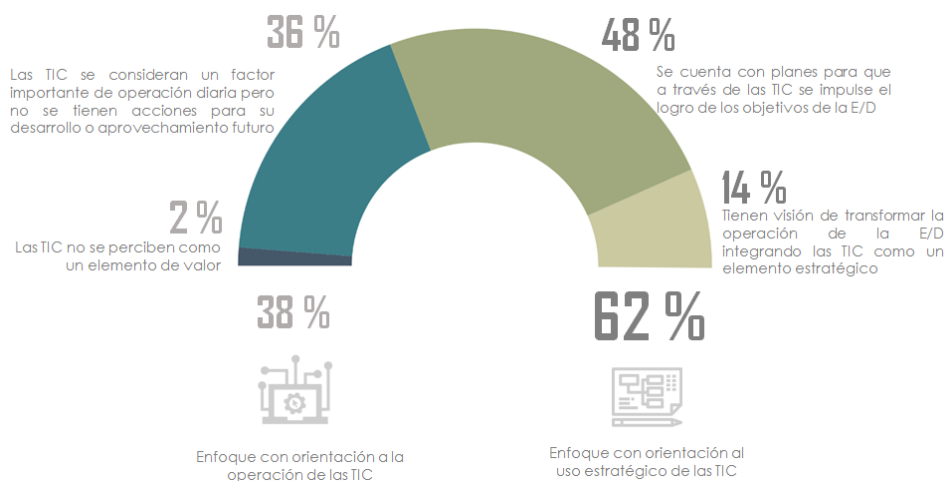
por los Responsables de TIC que participaron en la encuesta, no se realizó verificación de evidencia documental o en sitio que confirmara sus opiniones.

## V. Principales resultados

### A. Estrategia y organización de las TIC

#### Nivel de importancia de las TIC en la UNAM

De acuerdo con la opinión de los Responsables de TIC que participaron en el estudio, éstas son consideradas como un recurso importante en las entidades y dependencias universitarias. Un 48% de las entidades y dependencias (E/D) que participaron en el estudio, expresaron que cuentan con planes en marcha para que a través de las TIC se impulse el logro de los objetivos de la E/D, además en un 14% existe la visión de transformar la operación de las TIC integrándolas como un elemento estratégico.



Gráfica 1. Opinión de la importancia de las TIC en las entidades y dependencias universitarias

El resultado más significativo del rubro corresponde al 2% de las entidades y dependencias que afirmaron no considerar a las TIC como un elemento de valor en un momento en que las dinámicas de desarrollo sitúan a las TIC en el centro el tejido universitario, eje unificador entre los planes estratégicos, la cotidianidad operativa y los nuevos enfoques para la innovación. Aun cuando el porcentaje no sea especialmente significativo, es responsabilidad del gobierno de TIC de la UNAM trabajar con las citadas áreas en la revalorización del concepto

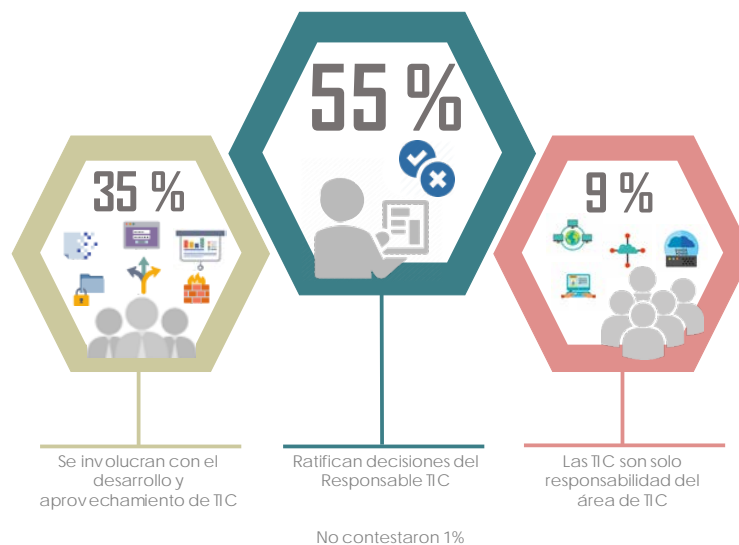


de TIC como factor que agrega valor a la institución para que la totalidad de las entidades y dependencias de la UNAM estén perfectamente alineadas en la materia.

En el extremo contrario, el 62% de las E/D afirma que orienta su enfoque hacia el uso estratégico de las TIC y, el 48%, cuenta con un plan estratégico para impulsar a través del uso de las TIC los objetivos de la UNAM, resultados congruentes con las tendencias nacionales —64%, ANUIES-TIC 2018— y en un nivel intermedio respecto a las internacionales —50% UNIVERSITIC, 2017; 82%, UETIC 2017—. Es alentador, sin embargo, comprobar que el número de E/D con un enfoque estratégico del uso de las TIC se ha incrementado en un 77% respecto a los resultados de 2017.

### Nivel de involucramiento de la TIC

El involucramiento de los directivos se considera sustancial para impulsar el desarrollo y aprovechamiento de las TIC. De acuerdo con la información recabada, un 35% de los responsables de TIC considera que sus directivos están involucrados en el desarrollo y aprovechamiento de las TIC en su entidad o dependencia. En la mayoría de los casos, el 55% de los directivos únicamente se involucran ratificando las decisiones tomadas por los encargados de TIC. Aún existe un porcentaje del 9% en que las TIC son solamente responsabilidad del área de TIC.



Gráfica 2. Participación de los directivos de las entidades y dependencias en el gobierno de TIC

El Plan de Desarrollo de las entidades académicas y Plan de Trabajo en el caso de las dependencias universitarias, constituyen el referente institucional que establece los objetivos, estrategias y prioridades que deben lograrse con apoyo de las TIC. En el diagnóstico del 2017, un 16% de los Responsables de TIC no conocían la existencia de

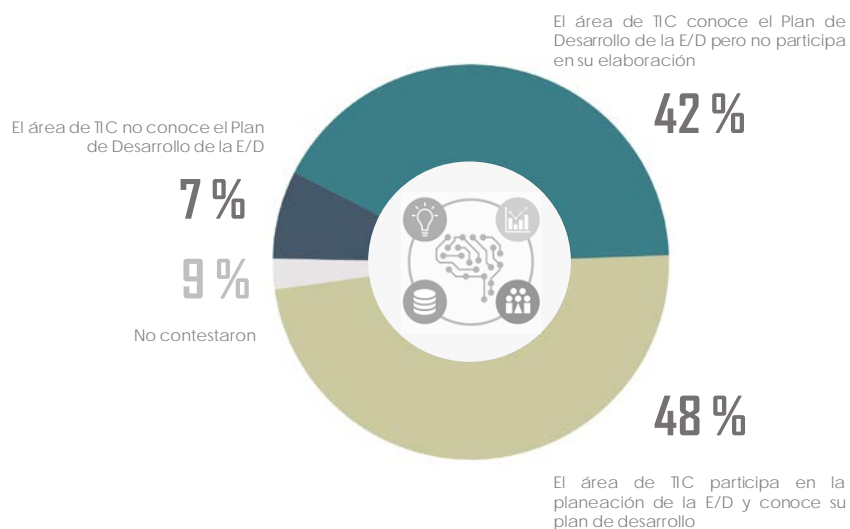


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

dicho documento, en el 2019 sólo un 7% manifestó no conocerlo. Cabe señalar que la Dirección General de Planeación publica en su sitio web los planes de desarrollo de las facultades, escuelas, institutos y centros, sin embargo, aún hay un reducido número de entidades académicas que no conocen la existencia de estos planes que son consultables de manera abierta.

En el 2019, el 48% de las áreas de TIC manifestó estar involucrado en la planeación de su entidad o dependencia. En el diagnóstico de 2017, las áreas de TIC no se identificaron como un actor participante en la definición del Plan de Desarrollo de su entidad o dependencia, la figura más afín era la Secretaría Técnica en un 27% de los casos. El resultado anterior también corresponde al reporte de (Gutiérrez D. (Coord), 2019, p. 32) donde detalla que el CIO, por sus siglas en inglés Chief Information Officer, mantiene un nivel de responsabilidad —20%— limitado por la figura del rector —45.5%—, y casi equiparable con el del director de administración.



Gráfica 3. Participación de las áreas de TIC en la planeación de la entidad o dependencia

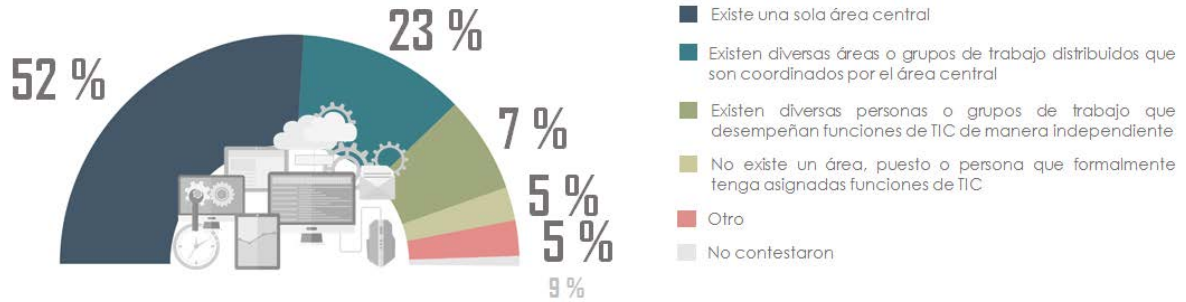
### Nivel de centralización de las TIC

En el 75% de las entidades y dependencias, las funciones de TIC son desempeñadas o coordinadas (cuando existen diversas sedes o grupos de trabajo distribuidos) por un área central de TIC. Por otra parte, similar al estudio de 2017, un 5% de las entidades y dependencias aún no cuentan con un área, puesto o persona que formalmente tenga asignadas funciones de TIC.



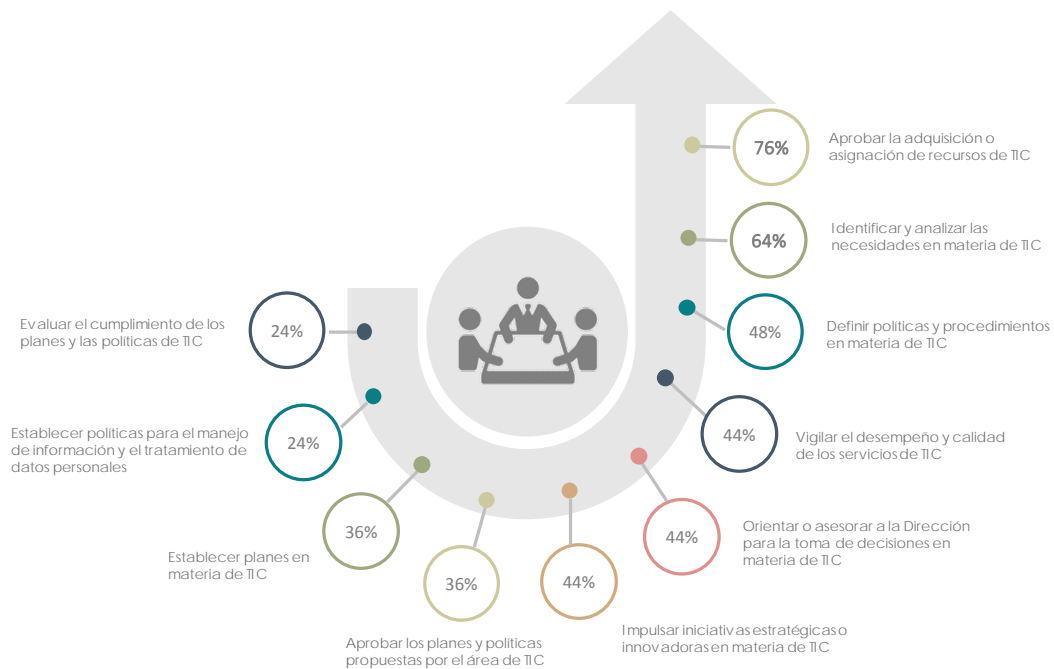
# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019



Gráfica 4. Organización de las funciones relacionadas con TIC en las entidades y dependencias

El 31% de las entidades y dependencias participantes, señala contar con un comité o cuerpo colegiado en materia de TIC; dato similar al 29% identificado en el 2017. La función más común de estos comités es aprobar la adquisición o asignación de recursos de TIC. Las principales funciones que desempeñan estos comités, se muestran en la siguiente gráfica:



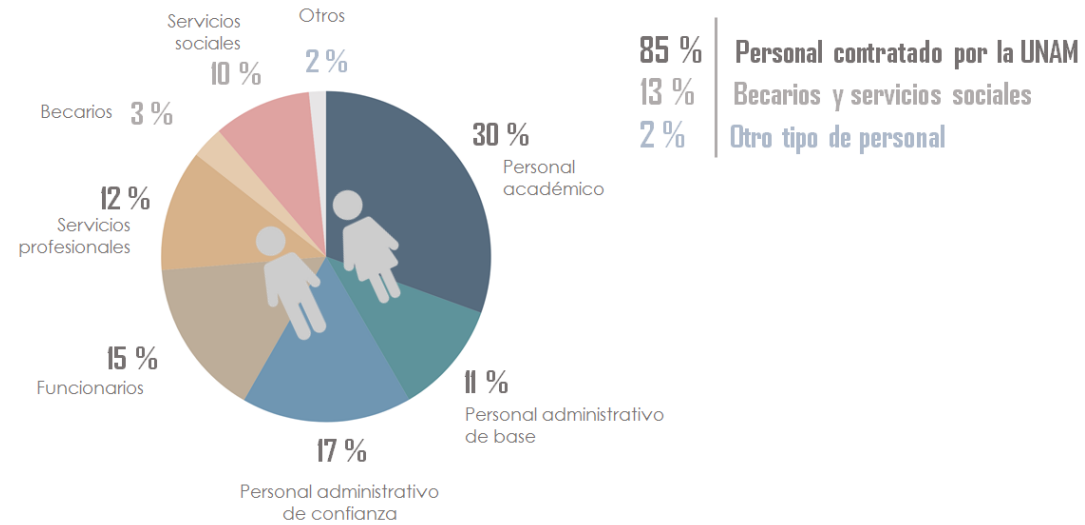
Gráfica 5. Funciones que realizan los Comités de TIC de las entidades y dependencias



### B. Personal de TIC

#### Distribución del personal de TIC

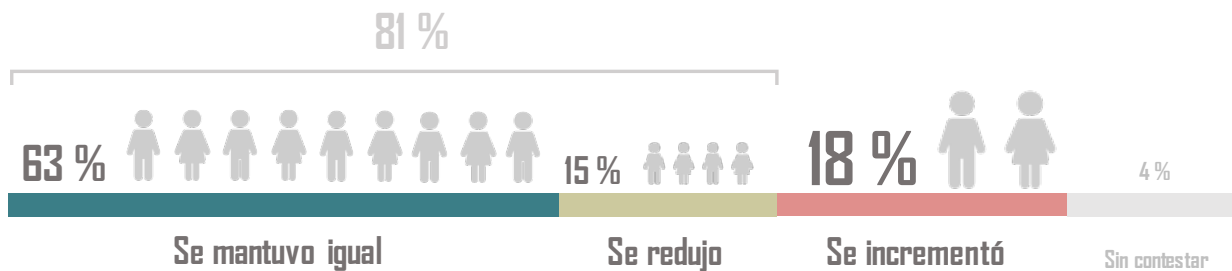
El total de personas que apoyan las funciones de TIC en las 81 entidades y dependencias que participaron en el estudio es de 1,019, y lo constituyen las siguientes figuras, donde se observa que el mayor porcentaje lo representa el personal académico:



Gráfica 6. Personal que realiza funciones de TIC en las entidades y dependencias universitarias

Respecto al otro tipo de personal que representa el 2%, se refiere a personal de apoyo que no recibe algún tipo de remuneración o beneficio.

La mayoría de las entidades y dependencias, el 81% señaló que en los últimos tres años, la cantidad de personal de TIC se mantuvo igual o incluso se incrementó.



Gráfica 7. Movimientos en la cantidad del personal TIC en las entidades y dependencias

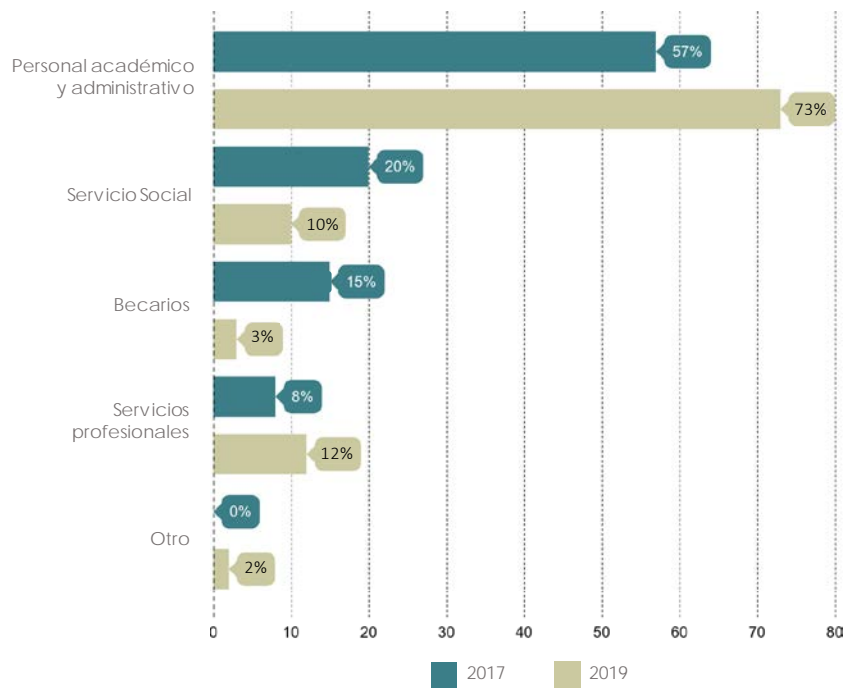


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Aun cuando en la mayoría de las áreas universitarias la cantidad del personal de TIC se ha mantenido, la falta de personal de TIC es la principal problemática expresada por las entidades y dependencias que contestaron el estudio 2019. En el 2017, esta situación se situó como la segunda problemática más importante.

Respecto al estudio de 2017, hubo una disminución de la proporción de becarios y prestadores de servicio social que apoyan las funciones de TIC, ya que anteriormente estas figuras representaban el 35% del personal de TIC y actualmente sólo el 13%.



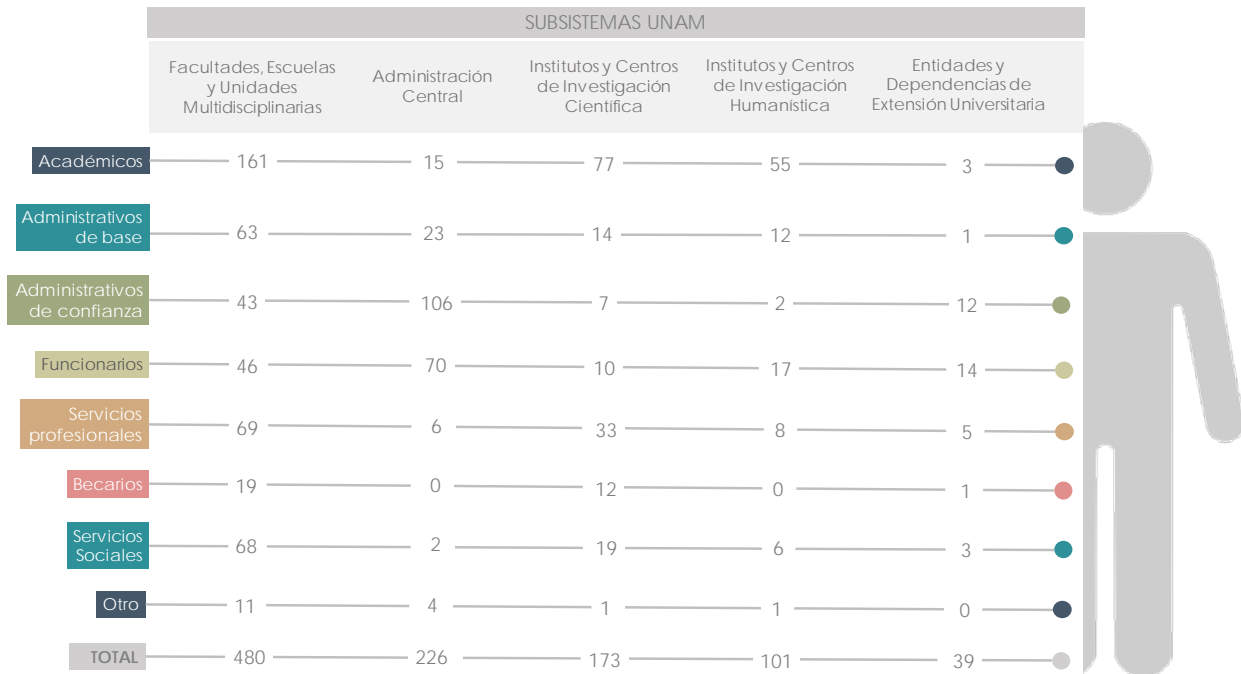
Gráfica 8. Comparación de figuras que realizan funciones de TIC en las entidades y dependencias universitarias de 2017 y 2019

La distribución del personal de TIC respecto a las categorías que se utilizaron para clasificar a las entidades y dependencias que participaron en el estudio, es la siguiente:



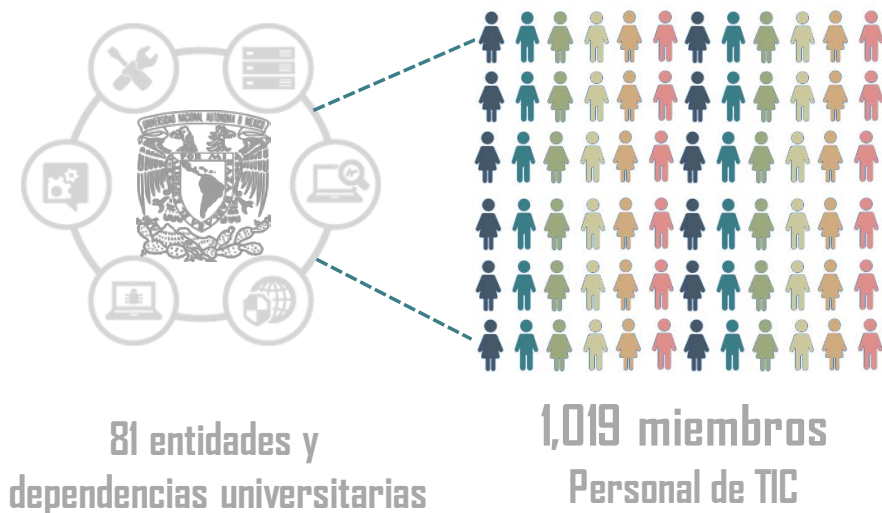
# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019



Gráfica 9. Personal de TIC por grupos de entidades y dependencias universitarias

La cantidad del personal de TIC es muy variable en cada entidad y dependencia, lo cual responde al número de usuarios de TIC, a la extensión y distribución física de sus instalaciones, al tipo, complejidad y criticidad de los servicios de TIC que ofrece, entre otros factores.



Gráfica 10. Cantidad del personal de TIC en las 81 entidades y dependencias participantes

Las entidades y dependencias que tenían 3 o menos colaboradores apoyando la función de TIC en el estudio de 2017 eran un 38%, en el estudio actual sólo es un 27%.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

A continuación, se muestra una tabla en la que se indican los rangos identificados por subsistema:

Subsistema	Rango de personal de TIC por subsistema	Comentarios
Administración Central	Desde 1 hasta 100	
Facultades, Escuelas y Unidades Multidisciplinarias	Desde 3 hasta 106	En los planteles del nivel bachillerato es donde se reporta el menor número de personas de TIC, cuentan con un promedio de 8 personas.
Institutos y Centros de investigación	Desde 2 hasta 29	
Entidades y dependencias de extensión universitaria	Desde 2 hasta 6	

*Tabla 1. Personal de TIC por subsistema UNAM*

## Funciones del personal de TIC

Los responsables de TIC desempeñan un papel crucial en el desarrollo y aprovechamiento de las TIC en las entidades y dependencias universitarias, ya que constituyen el rol clave que permite vincular las directrices estratégicas con servicios de TIC alineados a estas. Conforme a los datos recabados en el estudio, los Responsables de TIC desempeñan un amplio conjunto de funciones. En la siguiente gráfica, se muestra el porcentaje de los Responsables TIC que llevan a cabo directamente cada una de las actividades señaladas:





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

### Funciones estratégicas

Asesorar en materia de TIC para orientar la toma de decisiones de los directivos	78%
Proponer iniciativas de TIC que impulsen los objetivos de la entidad o dependencia	75%
Concientizar a los directivos acerca del potencial de las TIC, los riesgos asociados y en seguridad de la información	74%

### Funciones tácticas / de gestión

Coordinar las actividades del área y del personal de TIC	85%
Planear y dar seguimiento a proyectos de TIC	78%
Administrar inventarios, licencias de software y otros recursos de TIC	75%
Gestionar el desempeño y asegurar la calidad de los servicios de TIC	72%
Seguridad de la información (manejo seguro de información sensible y protección de datos personales)	60%
Gestionar adquisiciones, contratos y proveedores	57%

### Funciones operativas / técnicas

Asesorías técnicas a usuarios (dudas, soporte, consultas, resolución de problemas)	83%
Servidores (administración, virtualización)	78%
Seguridad informática (monitoreo, atención de incidentes, implementación de controles físicos y lógicos)	78%
Equipos de cómputo y periféricos (instalación, mantenimiento preventivo y correctivo)	77%
Sitios web (diseño, administración, gestión de contenidos)	75%
Concientizar a usuarios acerca del buen uso de las TIC	73%
Redes (diseño, instalación, administración)	70%
Bases de datos (diseño, administración)	65%
Software (desarrollo, mantenimiento)	63%
Brindar capacitación técnica en temas de TIC	57%
Otro	15%

Gráfica 11. Actividades realizadas directamente por los Responsables de TIC de las entidades y dependencias universitarias

Dentro de las otras actividades que mencionaron que realizan los Responsables de TIC se encuentran las siguientes: administración y soporte de servicios de TIC como correo electrónico, plataformas de educación a distancia, Intranet, sistema de avisos, pizarrones electrónicos, *video streaming*, videoconferencia, sistema telefónico IP; implementación de sistemas y servicios en la nube; elaboración de material audiovisual y digitalización de materiales de apoyo; diseño y gestión de la seguridad física a través de cámaras de seguridad IP, controles de acceso biométrico, circuito cerrado de televisión; difusión de información a través de redes sociales y otros medios electrónicos; respaldos de información; realización de eventos académicos en materia de TIC, atención de oportunidades de vinculación en temas de TIC, así como representación de la entidad o dependencia en temas de TIC ante otras instancias.

Conforme a los datos obtenidos, se deriva que el 64% de los Responsables de TIC desempeña directamente el 80% de las todas las actividades mencionadas, es decir son “todólogos” y su espectro de funciones es muy amplio.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

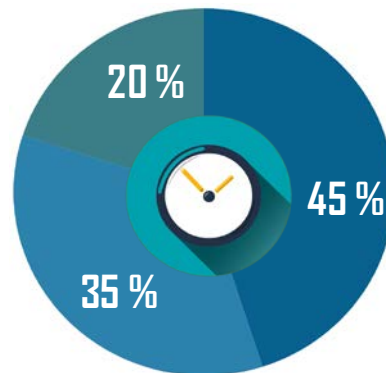
Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Con la información disponible, se analizó si esta situación resultaba más frecuente en aquellas entidades y dependencias que cuentan con menor cantidad de personal, sin embargo no fue así, ya que el Responsable de TIC desempeña funciones técnicas y operativas, además de las de gestión, aún cuando cuenta con una estructura y personal a cargo. Los Responsables de TIC que se enfocan de manera exclusiva a actividades estratégicas y de gestión, constituyen sólo el 7%.

Lo anterior es consistente respecto a la distribución del tiempo asignado a sus actividades, el 45% lo dedican a actividades operativas, un 35% a actividades de gestión y un 20% a actividades estratégicas.

### Tiempo destinado del Responsable TIC por tipo de actividad

20 % Estratégicas  
45 % Técnicas  
35% De gestión



Gráfica 12. Tiempo invertido por los Responsable de TIC por tipo de actividad

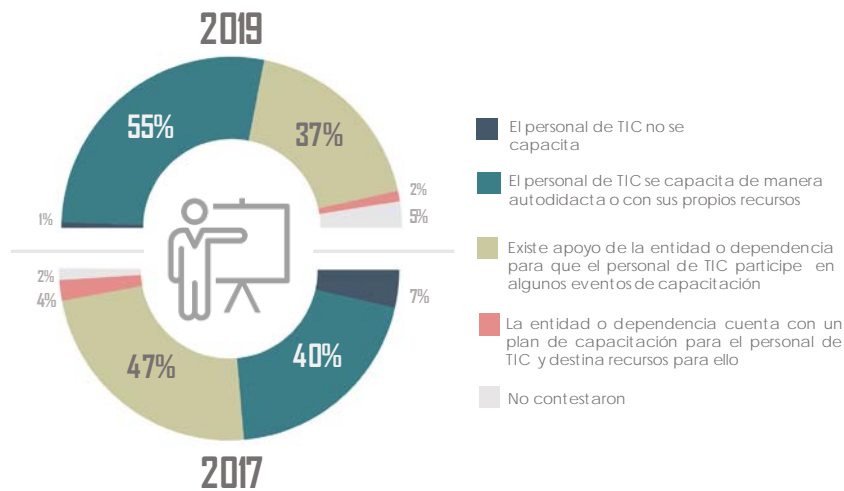
### Capacitación de personal de TIC

En relación con la capacitación del personal de TIC, el 94% de las entidades y dependencias participantes manifiesta que se capacita de alguna manera. El 55% del personal es autodidacta o se capacita con sus propios recursos, un 37% cuenta con apoyo parcial de su entidad o dependencia para que participe en eventos de capacitación, y un 2% cuenta con un plan de capacitación para el personal de TIC. En la siguiente gráfica se muestran estos datos en relación con los obtenidos en el 2017, donde se observa que había una mayor proporción de áreas (47%) que expresaron contar con apoyo de su entidad o dependencia.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019



Gráfica 13. Apoyo a la capacitación del personal de TIC

A diferencia del estudio del 2017 donde la falta de conocimientos actualizados en el personal de TIC existente representaba una problemática igual de importante que la falta de personal, en el 2019, sólo un 32% de las entidades y dependencias identificó la falta de conocimientos del personal de TIC como una de sus principales problemáticas.

Dentro del instrumento del estudio del 2019 se recabaron las necesidades de capacitación tanto del Responsable de TIC como del personal de TIC a su cargo, para lo cual se propuso un listado de temáticas base con la posibilidad de indicar otros.

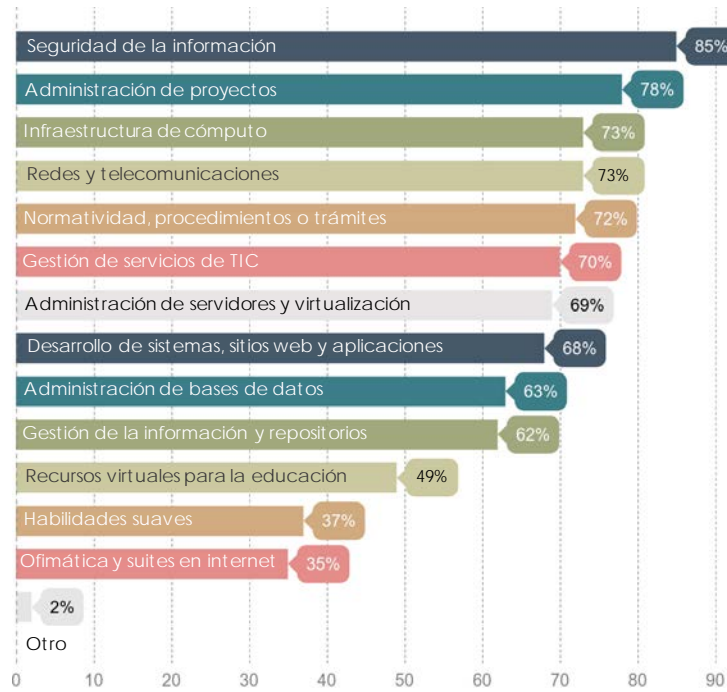
Como resultado, se identificó que “Seguridad de la información”, es la principal necesidad de capacitación tanto para los responsables de TIC, como para el personal de TIC. Entre las sugerencias específicas de capacitación en este tema los participantes señalaron lo relativo a medidas de seguridad en aplicaciones y equipos, así como protección de datos personales.

Las siguientes gráficas muestran el resumen de los temas que los Responsables de TIC consideraron prioritarios para fortalecer sus conocimientos y habilidades, así como de su personal:

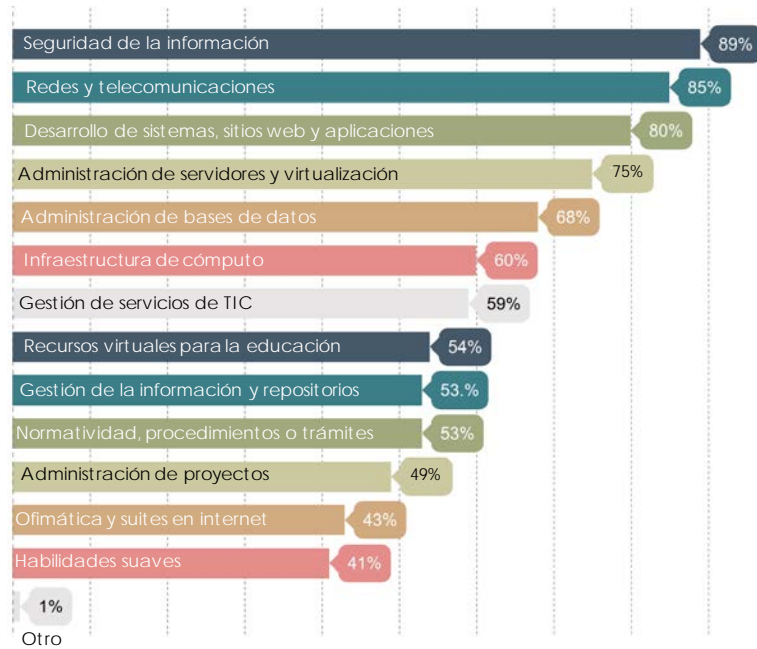


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019



Gráfica 14. Temáticas prioritarias para fortalecer los conocimientos y habilidades de los **Responsables de TIC**



Gráfica 15. Temáticas prioritarias para fortalecer los conocimientos y habilidades del **Personal de TIC**



### C. Presupuesto y adquisiciones de TIC

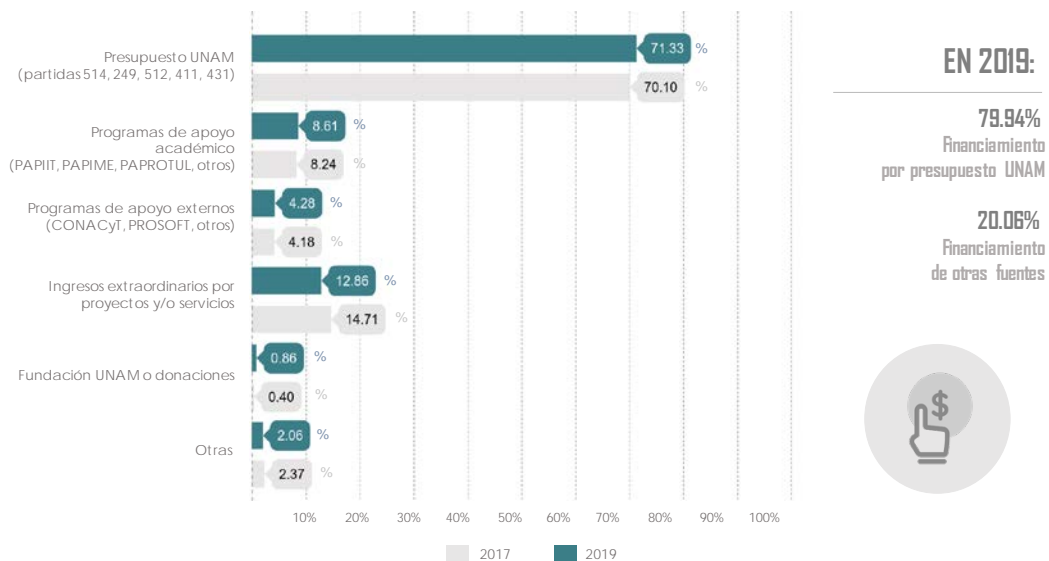
#### Fuentes de financiamiento

En la Universidad no se cuenta con información precisa de la inversión total en TIC de la institución, debido a que además de las partidas centralizadas, cada entidad y dependencia adquiere recursos de TIC mediante otras fuentes de financiamiento, además de que algunas partidas presupuestales mixtas y de ejercicio directo por parte de las entidades y dependencias no permiten diferenciar los elementos de TIC que se adquieren.

Sin embargo, haciendo algunas proyecciones con la información disponible, se estima que la inversión en TIC es mucho menos que un punto porcentual del presupuesto de la UNAM, aun cuando la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) recomienda que las instituciones de educación superior destinen 5% de su presupuesto a la inversión en TIC.

Las entidades y dependencias que participaron en el estudio 2019 expresaron como la segunda problemática más importante en materia de TIC, que el presupuesto es insuficiente; en el estudio de 2017 esta problemática estaba en cuarto lugar.

Similar a lo reportado en el 2017, actualmente la principal fuente de financiamiento de las TIC en las entidades y dependencias sigue siendo el presupuesto institucional (71%), seguido de los ingresos extraordinarios (12%) y de los programas de apoyo académico (8%). En la siguiente gráfica se muestran los porcentajes reportados en ambos estudios.





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

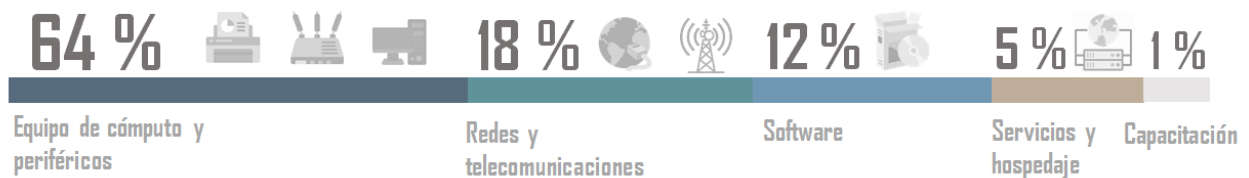
Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Gráfica 16. Fuentes de financiamiento de las TIC en la UNAM

Las dependencias de la Administración Central financian sus necesidades de TIC principalmente con presupuesto institucional en un 86% y con ingresos extraordinarios. Las Facultades, Escuelas y Unidades Multidisciplinarias financian sus requerimientos de TIC con 62% del presupuesto institucional, 15% de ingresos extraordinarios, 14% de programas de apoyo académicos, 3% de programas de apoyo externo y 3% de Fundación UNAM y donaciones. A los Institutos y Centros de Investigación el presupuesto institucional les significa el 66% de su inversión en TIC, seguido de los programas académicos 14%, ingresos extraordinarios 10% y programas de apoyo externo en un 9%. Las Entidades y Dependencias de Extensión Universitaria son quienes aplican el más alto porcentaje de ingresos extraordinarios en sus TIC, un 16.70%.

### Inversiones en TIC

La mayor parte del presupuesto de las Entidades y Dependencias se invierte en equipo de cómputo y periféricos 64%, seguido de un 18% en redes y telecomunicaciones, 12% en software, 5% en servicios y hospedaje, y un 1% en capacitación de TIC; quienes reportaron algún porcentaje de inversión en capacitación son los institutos y centros de investigación.



Gráfica 17. Conceptos a los que se destina el presupuesto de TIC

Tanto en el estudio realizado en el 2017 como en 2019, las áreas participantes expresan de manera reiterada la necesidad de ampliar el presupuesto de TIC, así como la posibilidad de adquirir infraestructura de telecomunicaciones y otros activos de TIC con el presupuesto asignado mediante la partida 514, ya que aún las que llegan a tener cubiertas sus necesidades de equipo de cómputo, no tienen los recursos para conectarlas a red.

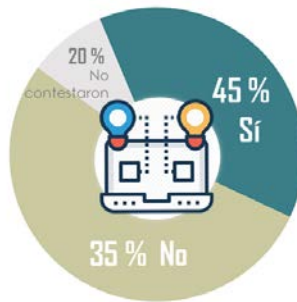


### D. Proyectos de TIC

En promedio un 38% de las entidades y dependencias universitarias expresó contar con una cartera de proyectos de TIC, es decir, una relación documentada de los proyectos formalmente constituidos, que facilite la identificación y seguimiento de éstos. En el 2017, el porcentaje de entidades que señalaron contar con un instrumento similar fue del 21%. Las dependencias de la Administración Central y los centros e institutos de investigación humanística son los que indicaron en mayor proporción que cuentan con una cartera de proyectos de TIC.

El 38% que se reporta de las entidades y dependencias se encuentra por arriba del 25% que se reportan en las IES de México (Ponce López, 2018, p. 67), como complemento a lo anterior, el 28.2% de las IES de Latinoamérica informa que cuenta con un equipo especializado en la redacción de proyectos que incluye la totalidad de la información relevante, necesaria y suficiente, requerida por los directivos para establecer el orden de ejecución; el 51.8% de los informantes respondió que es una actividad variante que realizan diferentes personas en cada proyecto, y el 20% restante no formaliza proyectos de TIC (Gutiérrez D. (Coord), 2019, p. 43).

Entidades o dependencias que cuentan con una cartera de proyectos



Gráfica 18. Entidades y dependencias que cuentan con una cartera de proyectos

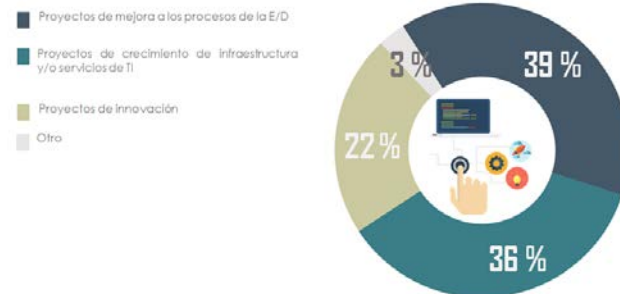
Las 81 entidades y dependencias que participaron en el estudio, reportaron en conjunto un total de 630 proyectos realizados en los últimos tres años, de los cuales el 39% son de mejora a los procesos de la entidad o dependencia, un 36% de crecimiento de la infraestructura y servicios de TIC; y un 22% son proyectos de innovación.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

### 630 proyectos relacionados con TIC en la UNAM



Gráfica 19. Clasificación de los proyectos de TIC de las entidades y dependencias

Al analizar por categorías, la mayor parte de los proyectos de TIC de la Administración Central y de las facultades, escuelas y unidades multidisciplinarias son de mejora a los procesos institucionales. En el caso de los Centros e Institutos de Investigación, así como de las entidades y dependencias de extensión universitaria la mayoría de los proyectos son de crecimiento a la infraestructura y servicios.

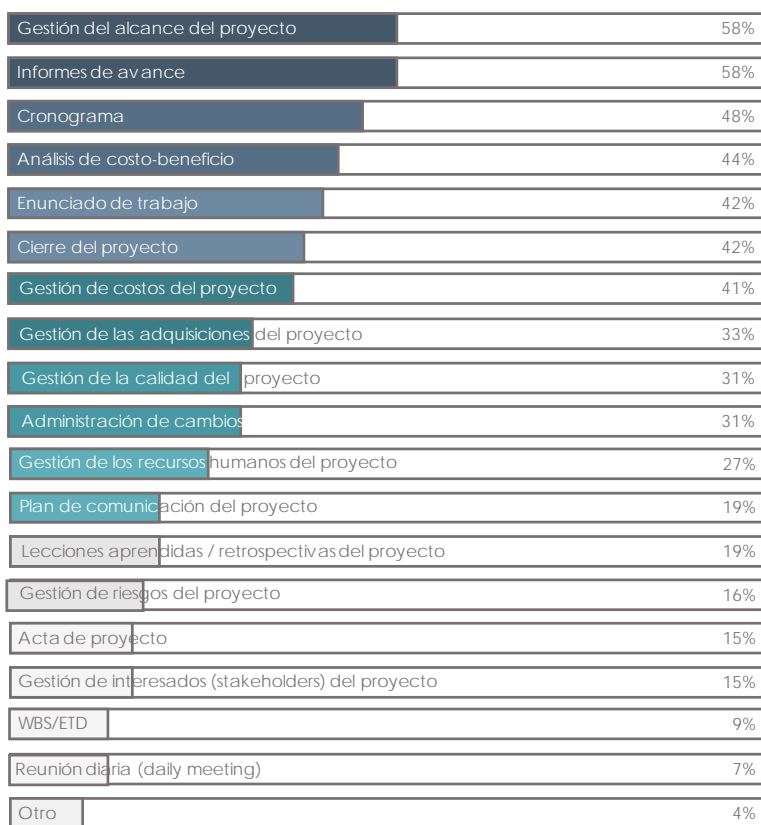
Complementario al rubro de proyectos, de un conjunto de buenas prácticas de administración de proyectos, 12 de las 81 entidades y dependencias participantes señalaron aplicar más de la mitad de las prácticas señaladas. Las tres prácticas más aplicadas son: gestión del alcance del proyecto, los informes de avance y el cronograma.





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

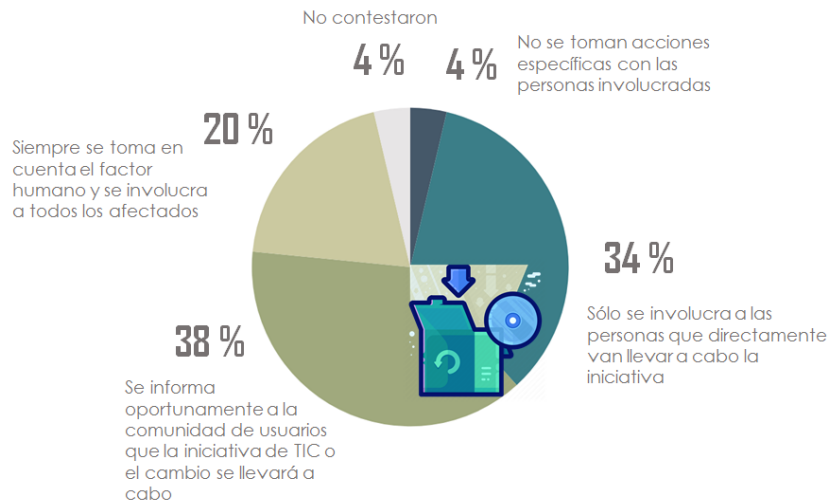


Gráfica 20. Prácticas de administración de proyectos utilizadas por las entidades y dependencias

En el estudio de 2017, la práctica de administración de proyectos más mencionada fue el cronograma del proyecto por un 39% de las áreas participantes; en el 2019 esta práctica la aplican el 48% de las entidades y dependencias universitarias.

Cabe reiterar, que el tema de “Administración de proyectos” fue señalado como la segunda necesidad de capacitación más prioritaria para los Responsables de TIC de la UNAM.

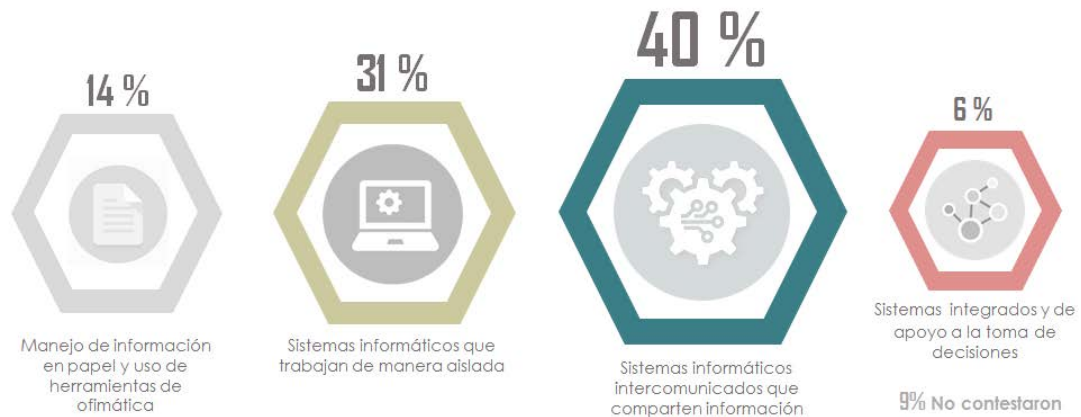
Uno de los aspectos a considerar cuando se emprenden iniciativas o se incorporan nuevos servicios de TIC es el involucramiento de las personas que serán directa o indirectamente afectadas/beneficiadas por ello. De acuerdo con las respuestas obtenidas en el estudio, en la mayoría de las entidades y dependencias (58%) se informa oportunamente a la comunidad de usuarios e incluso, en algunos casos, se involucra de alguna manera a todas las personas. En un 34%, sólo se involucra a las personas que directamente van a ejecutar iniciativas. Existe aún un 4% en el que no se toman acciones específicas con las personas.



Gráfica 21. Consideración del factor humano en las iniciativas de TIC

### E. Sistemas de Información

Dentro del estudio, se indagó el nivel de desarrollo de los sistemas de información, obteniendo como resultado que en sólo el 6% de las entidades y dependencias universitarias, los sistemas de información se encuentran integrados y cuentan con información consistente para la operación y la toma de decisiones. La mayoría de las entidades y dependencias (40%) tienen sistemas de información que están intercomunicados o comparten información de alguna manera. En un 31% de los casos, las áreas universitarias cuentan con sistemas de información que trabajan de manera aislada y por lo tanto pudieran existir silos de información. Existen un 14% de entidades y dependencias en las que solamente se hace uso de herramientas básicas de ofimática.



Gráfica 22. Madurez de los sistemas de información en entidades y dependencias universitarias



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

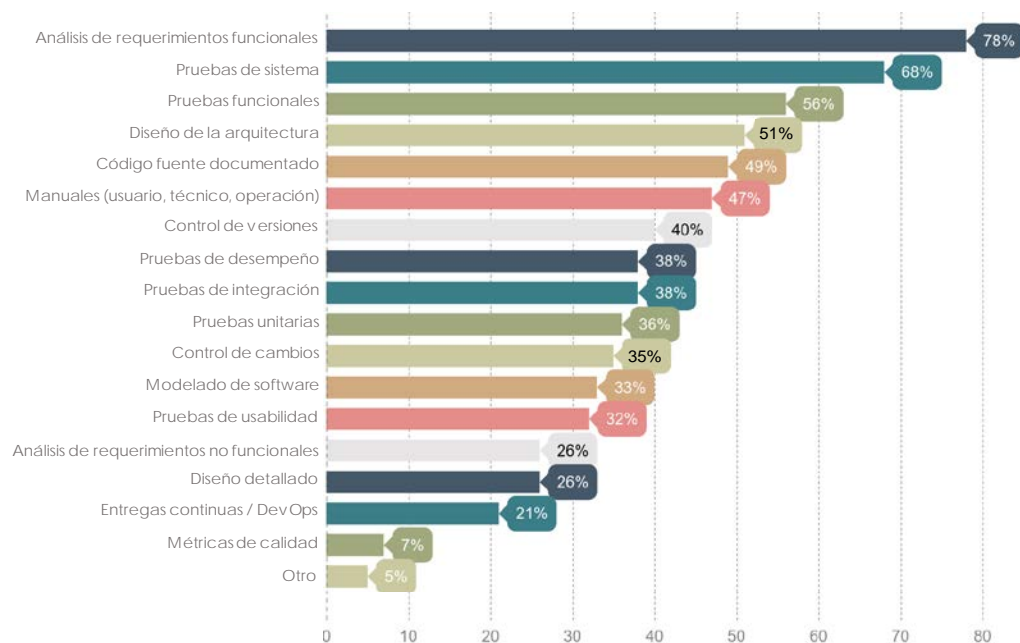
Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

A nivel institucional se han realizado importantes esfuerzos en los últimos años para favorecer la integración de información y bases de datos en la UNAM en apoyo a la investigación, la docencia y la gestión universitaria. En el anexo C denominado “Integración de sistemas y bases de datos en la UNAM” se resumen algunas de estas iniciativas y los retos que conlleva lograr este tipo de integración en la Universidad.

De acuerdo con el Censo de Sistemas Informáticos realizado en el 2017 por la Red Universitaria de Colaboración en Ingeniería de Software y Bases de Datos de la UNAM, en el que participaron 77 entidades y dependencias universitarias con 761 sistemas de información reportados, el 80% de estos son desarrollos internos, el 14% desarrollos externos y el 6% soluciones comerciales.

Tomando en consideración que la mayor parte de los sistemas de información son desarrollados al interior de las áreas de TIC de las entidades y dependencias universitarias, en este segundo estudio se evaluaron nuevamente las prácticas de ingeniería de software utilizadas. Del conjunto de prácticas de ingeniería de software mencionadas en el instrumento, se obtuvo que las más utilizadas son: análisis de requerimientos funcionales (78%), así como pruebas de sistema (68%) y funcionales (56%).

El 11% de las entidades y dependencias aplica 80% o más de las prácticas evaluadas.



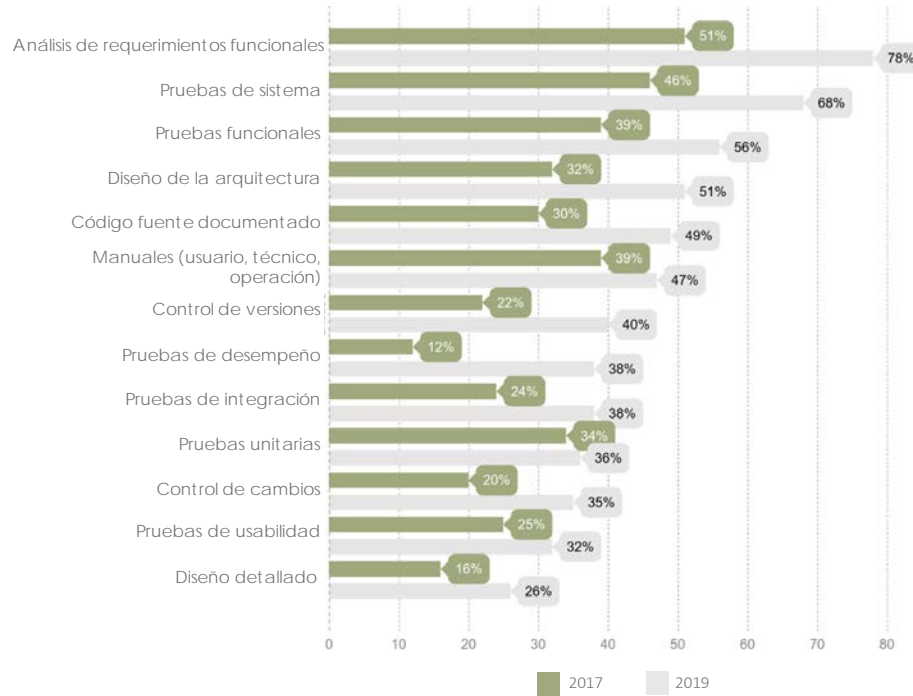


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Gráfica 23. Prácticas utilizadas en el desarrollo de software por las entidades y dependencias universitarias

Respecto a las prácticas de software analizadas en el estudio del 2017, se puede observar que todas tuvieron un incremento al 2019, como se indica en la siguiente gráfica:



Gráfica 24. Comparativo del uso de las prácticas de ingeniería de software 2017-2019

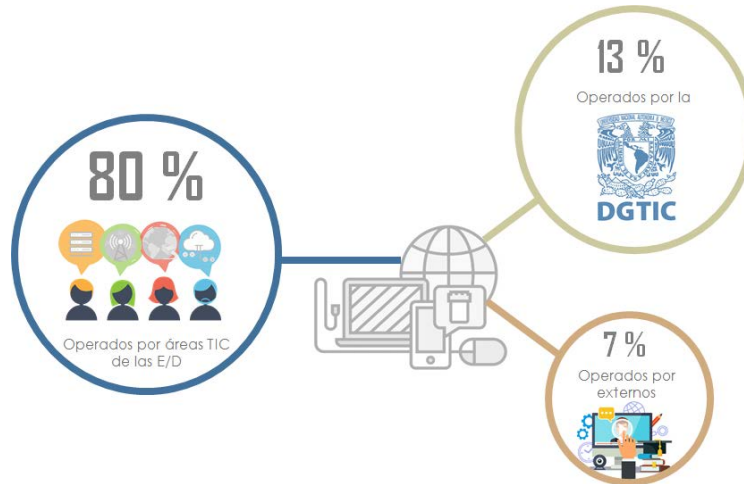
En este tema es importante resaltar algunos esfuerzos como es la institucionalización de la Red Universitaria de Colaboración en Ingeniería de Software y Bases de Datos de la UNAM, que en los últimos 3 años, organizó de manera ininterrumpida alrededor de 30 seminarios mensuales y 11 talleres de capacitación relacionadas con estos temas, en las que se tuvieron un total de 1419 asistentes, todos ellos personal de TIC de las entidades y dependencias universitarias.

En comparación con el estudio del 2017, en que un 12.8% de las entidades y dependencias expresaban algún asunto de sus sistemas de información como una de sus principales problemáticas; en el 2019, sólo un 7% refirió este tema como una problemática primordial.



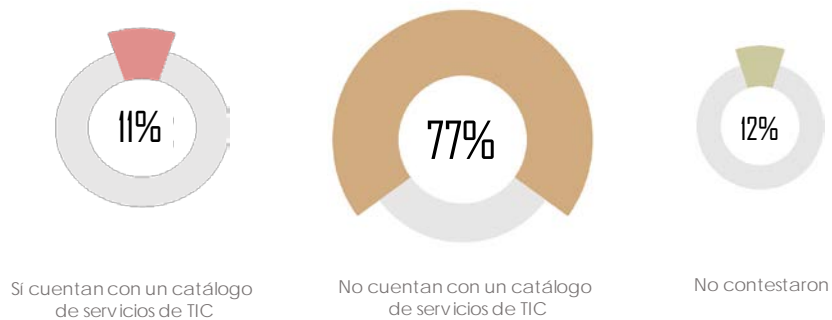
### F. Gestión de Servicios de TIC

El 80% de los servicios de TIC de las entidades y dependencias universitarias que participaron en el estudio son operados internamente por las áreas de TIC, un 13% de los servicios son provistos por la DGTIC y un 7% por externos.



Gráfica 25. Operación de los servicios de TIC en las entidades y dependencias universitarias

Únicamente un 11% de las entidades y dependencias universitarias expresó contar con un catálogo documentado de los servicios de TIC que ofrecen a su comunidad de usuarios. La cantidad de servicios que integran estos catálogos va desde 3 hasta 39 servicios de TIC.



Gráfica 26. Entidades y dependencias que cuentan con un catálogo de servicios de TIC.

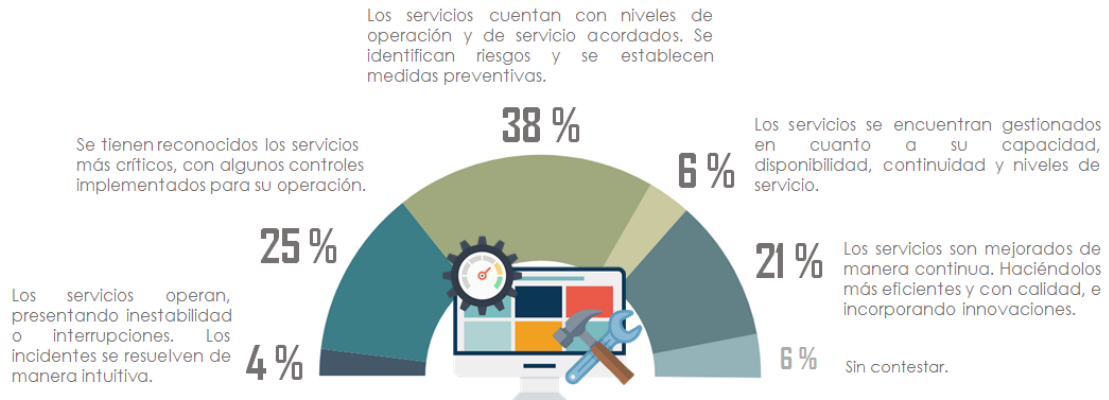
El 27% de las entidades y dependencias universitarias afirmó que sus servicios de TIC se encuentran gestionados en cuando a su capacidad, disponibilidad, continuidad y niveles de servicio. En la mayoría de estos casos, además se mide la satisfacción de los usuarios y se mejoran los servicios de manera continua. Otro grupo de áreas



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

universitarias que representan la mayoría (63%) tienen una gestión parcial de sus servicios. Y existe un porcentaje menor de áreas (4%) que reconocen que sus servicios operan presentando inestabilidad e interrupciones frecuentes, así como que los incidentes se resuelven de manera intuitiva y reactiva.



Gráfica 27. Estado de la gestión de los servicios de TIC en entidades y dependencias universitarias

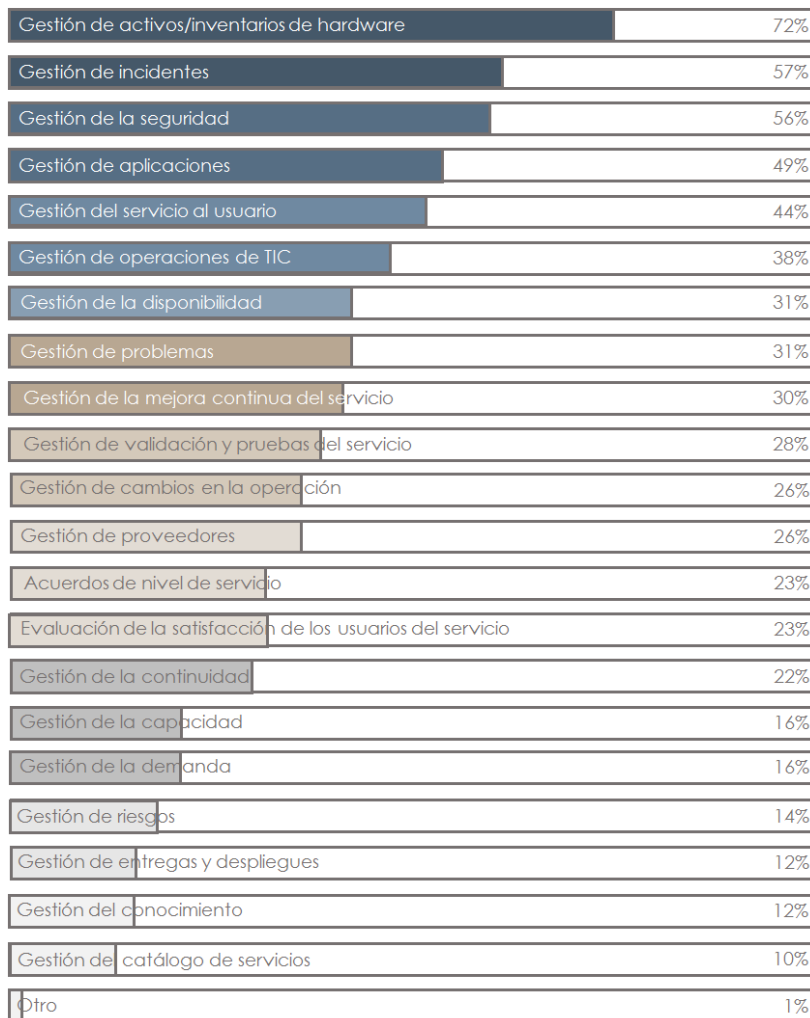
En el diagnóstico realizado en el 2017, se obtuvo que en el mejor de los casos un 18.4% de las áreas de TIC realizaba una gestión de sus servicios de TIC en cuanto a su capacidad, disponibilidad, continuidad y niveles de servicios; en algunos aspectos de la gestión de servicios el porcentaje era mucho menor, por lo que en comparativa con 2019 ha habido mejoras en este rubro.

De un conjunto de buenas prácticas de gestión de servicios de TIC, las más utilizadas en las entidades y dependencias universitarias son: Gestión de activos de hardware (72%), Gestión de incidentes (57%) y Gestión de la Seguridad (56%). Sin embargo, la menos utilizada es la Gestión del Catálogo de Servicios, aun cuando esta práctica es un punto de partida importante para la gestión de servicios de TIC.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019



Gráfica 28. Prácticas de gestión de servicios adoptadas en las entidades y dependencias universitarias

Únicamente 2 entidades universitarias de las 81 que participaron en el estudio, aplican más del 80% de las prácticas señaladas.

Por último, cabe reiterar que la temática de “Gestión de servicios de TIC” fue señalada como uno de los temas de capacitación prioritarios tanto para los Responsables de TIC de la UNAM como para el personal técnico.

### G. Innovación en TIC

En relación a la innovación en TIC, en la mayoría de las entidades y dependencias (46%), esta sucede por iniciativa propia del personal de TIC quienes investigan y desarrollan algunos prototipos aplicando nuevas tecnologías, sin apoyo ni interés manifiesto de los directivos de la entidad o dependencia. Otro 35% de áreas universitarias, afirmó



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

que sí existe interés de la entidad o dependencia para que el personal de TIC realice esta actividad, pero no se destinan recursos para ello, ni existe un seguimiento. Sólo en un 4% de las áreas universitarias y, en particular en los centros e institutos de investigación, se cuenta con un plan de innovación en materia de TIC, el cual se monitorea para verificar su cumplimiento. Por su parte, un 6% de los participantes en el estudio, señaló que en su entidad o dependencia no hay condiciones para innovar.

En el instrumento utilizado para recabar la información del estudio, se enlistaron 47 tecnologías y tendencias en TIC (en orden alfabético), con la finalidad de identificar el grado de adopción dentro de las entidades y dependencias universitarias.

1. Analítica aumentada
2. Analítica predictiva
3. Analizadores de información
4. Aprendizaje adaptativo
5. Aprendizaje no supervisado
6. Arquitectura de microservicios
7. Arquitectura orientada a servicios
8. Asistentes virtuales
9. Automatización de procesos mediante robots (RPA, Robotic Process Automation)
10. Big Data
11. Blockchain
12. Chatbots
13. Ciberseguridad
14. Cómputo cuántico
15. Cómputo en la nube
16. Deep learning
17. Edge computing
18. Eficiencia energética
19. Empowered Edge
20. Espacios inteligentes
21. Event thinking (Decisiones basadas en 'eventos')
22. Gemelos digitales





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

23. Gestión del conocimiento
24. Identidad digital
25. Inteligencia artificial (AI)
26. Impresión en 3D
27. Inteligencia de negocios
28. Internet de las Cosas (IoT)
29. Ionic
30. Machine learning (Aprendizaje automático)
31. Microcredenciales abiertas
32. Minería de datos
33. Percepción aumentada
34. Programación cuántica
35. Progressive Web Apps
36. Realidad aumentada (AR)
37. Realidad virtual
38. Redes de malla
39. Redes móviles
40. Redes neuronales
41. Repositorios masivos de información (Data Lake)
42. Riesgo y confianza adaptativa (CARTA, Continuous Adaptive Risk and Trust en inglés)
43. Robótica
44. Tecnologías de registro distribuido (DLT, Distributed Ledger Technology, en inglés)
45. Tecnologías verdes (Green IT)
46. Visualización de datos
47. Web Components

De estas 47 tecnologías, todas al menos se encuentran en etapa de exploración y 30 de ellas tienen alguna solución implementada dentro de la UNAM, entre las que se encuentran: ciberseguridad, arquitectura orientada a servicios, redes móviles, analizadores de información, repositorios masivos de información (Data Lake), web components, cómputo en la nube, impresión 3D, minería de datos, visualización de datos, aprendizaje no supervisado, arquitectura de microservicios, Internet de las cosas, gestión del conocimiento, inteligencia de negocios, progressive web apps, redes de malla, analítica predictiva, big data, identidad digital, percepción



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

aumentada, realidad aumentada, realidad virtual, robótica, analítica aumentada, inteligencia artificial, machine learning, microcredenciales abiertas, tecnologías verdes, riesgo y confianza adaptativa. Quienes tienen una mayor cantidad de soluciones liberadas en las tecnologías señaladas, son principalmente los Institutos y Centros de Investigación Científica.

Las tecnologías que tienen la mayor cantidad de áreas interesadas en su exploración e implementación son: cómputo en la nube, ciberseguridad, arquitectura orientada a servicios, web components, minería de datos, analizadores de información, gestión del conocimiento, Internet de las cosas, visualización de datos, big data, redes móviles, repositorios masivos de información (Data Lake), progressive web apps, y arquitectura de microservicios.

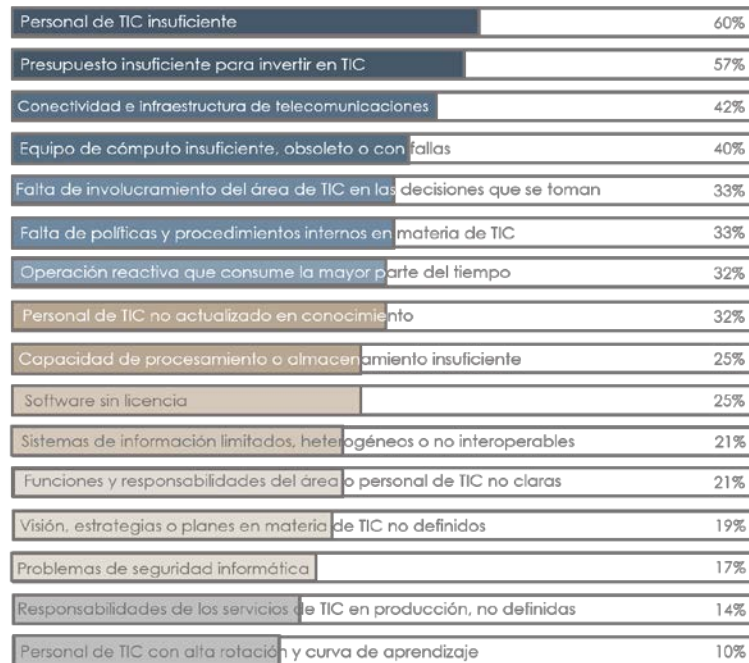


Gráfica 29. Principales tecnologías emergentes y tendencias implementadas en las entidades y dependencias



### H. Problemáticas y propuestas de solución

En el instrumento utilizado para recabar la información del estudio, se solicitó a los participantes que indicaran las principales problemáticas que suceden en su entidad o dependencia universitaria. A continuación se muestra una gráfica con el resumen de los resultados:



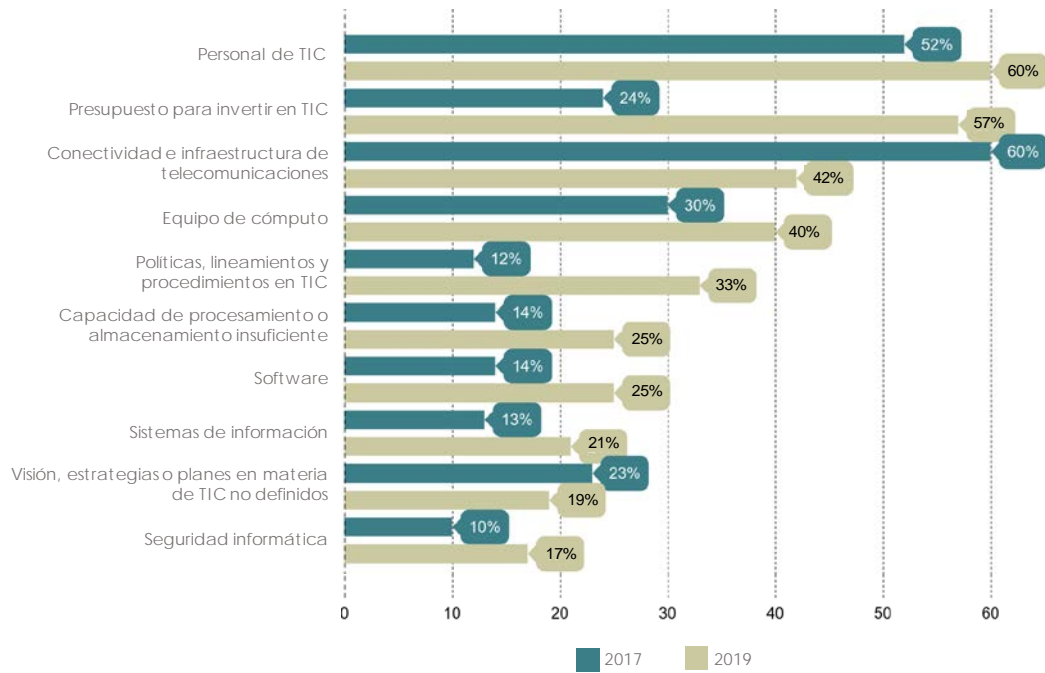
Gráfica 30. Principales problemáticas de las entidades y dependencias universitarias en materia de TIC, 2019

Las primeras cuatro problemáticas señaladas, son coincidentes con las identificadas en el 2017, pero de una prioridad distinta, como se puede observar en la siguiente gráfica:



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019



Gráfica 31. Comparativo 2017 - 2019 problemáticas de las entidades y dependencias universitarias en materia de TIC

En atención a estas problemáticas y en general con la intención de contribuir al desarrollo y aprovechamiento de las TIC en la UNAM, los Responsables de TIC que participaron en el estudio vertieron una serie de propuestas, las cuales se resumen a continuación:

### Concientización a los niveles directivos

Se expresa como un factor fundamental concientizar a la alta dirección de la importancia y utilidad de las TIC, para que haya una mayor planeación e inversión en éstas. Brindar al personal del área de TIC capacitación para que cuenten con las herramientas mínimas suficientes para utilizarlas en sus actividades cotidianas, así como para tener un entendimiento estratégico del potencial de las tecnologías en beneficio de la entidad o dependencia. Esta sensibilización también conlleva que los directivos estén conscientes del esfuerzo y de los recursos que se requieren para implementar iniciativas sólidas de largo alcance y posteriormente mantenerlas, en contraste con realizar acciones reactivas o improvisaciones que de manera inmediata solventan las necesidades urgentes de la entidad en materia de TIC, pero que no son perdurables.



## Fortalecimiento de las áreas de TIC

Existe una necesidad compartida para que sea reconocido el trabajo y las responsabilidades de las áreas de TIC por parte de los titulares de las entidades y dependencias. Es recomendable promover que el responsable del área de TIC dependa del Director o bien se tengan canales que favorezcan la comunicación y su participación en la toma de decisiones. Dentro de las propuestas recabadas también se encuentra el realizar una revisión de las estructuras orgánicas de las entidades y dependencias e identificar esquemas de organización eficientes que pudieran ser replicados, así como sugerir los roles y funciones mínimas de TIC que se requieren en una entidad o dependencia; dotar de mayor personal y abrir plazas para fortalecer la estabilidad laboral. Que las áreas de TIC tengan una mayor participación en la definición del Plan de Desarrollo y en la planeación de los proyectos que involucren recursos y servicios de TIC.

Los Responsables de TIC que participaron en el estudio, proponen que se realicen diagnósticos o evaluaciones externas del estado del arte de las TIC en cada una de las entidades y dependencias universitarias, para identificar fortalezas y oportunidades, así como proponer rutas de acción que se pongan a consideración de los titulares. Crear y mantener un plan estratégico de mejora continua de las TIC al interior de las entidades y dependencias. Que estos planes se consideren parte de los Planes de Desarrollo y se les asignen recursos necesarios.

## Personal de TIC

Dentro de las propuestas relacionadas con el personal de TIC se encuentra el establecer directrices comunes en la institución para su contratación y evaluación, así como mecanismos para su capacitación continua. Que los candidatos a ocupar un puesto como responsable TIC cumplan con criterios mínimos de formación y establecer políticas para que los académicos miembros de las áreas TIC sean evaluados de manera uniforme en toda la UNAM. Considerar como una opción de crecimiento que el personal de TIC con evaluaciones favorables sea considerado como candidato para ocupar responsabilidades de TIC y así contar con una cartera de recursos.

Dentro de las propuestas más recurrentes se encuentran el tener programas permanentes de capacitación, actualización o incluso certificaciones al personal de TIC, con la finalidad de que se apliquen estos aprendizajes en beneficio de la entidad o dependencia y se promueva la superación académica. Estas capacitaciones se sugiere que tengan carácter obligatorio y cuenten con valor curricular o incluso sean certificables, y se tomen por lo menos una vez al año.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Se proponen esquemas tradicionales de cursos, diplomados, talleres cortos, video tutoriales, videoconferencias y cursos en línea de buena calidad, así como un canal audiovisual bajo demanda con temas selectos que permitan mantener actualizados a los responsables de las TIC, tomando en consideración que el personal de cómputo dispone de poco tiempo para capacitarse. Valorar que esta capacitación también incluya a servicios profesionales que desempeñan funciones de TIC y que por circunstancias diversas no cuentan con una plaza aún cuando realizan actividades importantes en las entidades y dependencias.

La mayoría de las sedes foráneas participantes en el estudio, expresan reiteradamente la necesidad de capacitación cerca de sus sedes, ya que la mayoría de los eventos se realizan en Ciudad Universitaria. Asimismo proponen que sean integrados a eventos y proyectos para interactuar con más colegas e intercambiar experiencias.

Estos cursos podrían ser impartidos por parte de la DGTIC, por personal de las diversas entidades y dependencias, o bien por especialistas externos a la UNAM. En el caso de los cursos que imparte la DGTIC se expresa la necesidad de contar con apoyo institucional para que sean gratuitos para el personal de TIC de la UNAM o al menos se garantice su apertura cuando son pagados directamente por los participantes. También se menciona el continuar con las redes de conocimiento que se tienen a través de DGTIC de diversas temáticas como Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sitios Web.

Finalmente, se mencionó como parte de las propuestas relacionadas con este rubro, el realizar un censo del personal de TIC de la UNAM para dimensionar con mayor precisión la cantidad y situación del personal, contar con información fidedigna para la toma de decisiones, así como integrar una red de colaboración.

### **Comunicación y colaboración entre entidades y dependencias.**

Diversas entidades y dependencias de la UNAM tienen los mismos problemas y se desarrollan proyectos aislados que podrían resolver una misma problemática. Los Responsables TIC proponen compartir las experiencias en cuestión de hardware, software, implementación de sistemas, plataformas educativas, entre otros, y cómo las han resuelto.

Implementación de una nube de colaboración con todos los responsables de las TIC, un repositorio donde se comparta el conocimiento. Ampliar los canales de comunicación entre los responsables de TIC en la UNAM y conformar una red activa.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

También se externó una opinión acerca de que en los proyectos institucionales se mantenga la autonomía y toma de decisiones de la dependencia solicitante.

#### Presupuesto y adquisiciones

Al ser la falta de presupuesto una de las principales problemáticas expresadas, se reitera la necesidad de tener una mayor inversión en TIC dentro de la institución y de contar con un presupuesto asignado específicamente para aspectos TIC, que no solo se enfoque a computadoras, sino que permita adquirir software, equipos de redes y telecomunicaciones, servicios de mantenimiento, entre otros, de acuerdo con las prioridades de cada entidad o dependencia. Que se autorice la utilización de parte de los recursos de la partida de cómputo para la renovación de equipo e infraestructura de telecomunicaciones.

Además se mencionan propuestas para optimizar el presupuesto actual, dando continuidad y extendiendo los convenios de alianza para obtener esquemas preferentes en la adquisición de herramientas de hardware y software. Considerar convenios con proveedores de servicios en la nube. Realizar compras institucionales consolidadas y por volumen para minimizar costos. Optar por arrendamiento de equipo en lugar de adquirirlo, para permitir una renovación constante que incluya mantenimiento preventivo correctivo.

#### Políticas y metodologías de TIC

Establecer metodologías, políticas y herramientas para el desarrollo de proyectos, desarrollo de software, gestión y operación de TIC. Que estas sean claras, se socialicen de manera más integral y sean consultables para facilitar su adopción al interior de las entidades y dependencias universitarias.

#### Sistemas de información

En este rubro, se expresó la necesidad de conocer los sistemas y aplicaciones disponibles en la UNAM, así como su nivel de madurez, para saber si pueden colocarse a disposición de otras entidades o dependencias para evitar esfuerzos duplicados. Establecer políticas de desarrollo para optimizar el uso de recursos, ya que muchas áreas invierten desarrollando productos que ya están hechas en otros lugares de la propia UNAM. Valorar la implementación de un esquema de “fábricas de software” en la institución.

Homogeneización e integración de tecnologías, integración de los sistemas de información (API's). Invertir en soluciones tecnológicas que permitan automatizar procesos y hacer más eficiente la operación en las entidades y dependencias universitarias.



## Infraestructura y servicios institucionales de TIC

En relación con los servicios institucionales de TIC se mencionaron oportunidades como: contar con una nube privada en la UNAM, fortalecer la infraestructura y facilitar los mecanismos institucionales de acceso para el almacenamiento de información en la nube, así como la gestión para acceder a servidores virtuales centralizados en DGTIC.

Mejorar la cobertura celular y de la RIU, así como la atención de los servicios de Red UNAM y las contrataciones de proveedores de internet o servicios, ya que constantemente existen intermitencias en la red UNAM.

Implementar proyectos de innovación y modernización de TIC a nivel UNAM para lograr un nivel estandarizado en todas las entidades y dependencias. Establecer un programa permanente de actualización a la infraestructura institucional de TIC

## Gestión de conocimiento de TIC al interior de las áreas de TIC

Establecer procesos, generar memorias y documentación técnica de los proyectos y servicios de TIC para no depender de las personas a cargo. Fomentar una cultura de compartir la información detallada.

## Comunicación con las áreas administrativas.

Dentro de las propuestas también se menciona el trabajar en concientizar y mejorar la comunicación con las áreas administrativas para que en conjunto se tenga una mejor priorización de las necesidades, adquisición y aprovechamiento de los recursos de TIC.

## Difusión en materia de TIC

Una buena parte de las propuestas expresadas tiene relación con la difusión de los siguientes aspectos:

- Difusión del conocimiento de TIC en la UNAM que se encuentra disperso. Ubicar a personas para crear un banco de expertos que puedan orientar en temas de TIC.
- Difusión constante de las nuevas tecnologías de TIC adquiridas por la UNAM.
- Difusión y capacitación constante de políticas de TIC a nivel UNAM.
- Difusión constante de proyectos de gran trascendencia de TIC a nivel UNAM.
- Difusión de los principios TIC de la UNAM para orientar la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas.





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

- Difusión de la oferta de capacitación en TIC que existe en la UNAM.
- Difusión de los servicios y apoyos que brinda la DGTIC y otras instancias centrales a las entidades y dependencias universitarias.

## VI. Conclusiones y perspectivas

El nivel de desarrollo de las TIC en las entidades y dependencias universitarias analizado en el 2019, ha mostrado mejoras respecto al estudio del 2017 y los indicadores obtenidos se encuentran en rango similar respecto a lo identificado en otros estudios realizados en las Instituciones de Educación Superior del país y de Latinoamérica.

Se ha incrementado el porcentaje de áreas universitarias en que los Responsables de TIC perciben que existe un enfoque más estratégico para aprovechar las TIC, que participan en el Plan de Desarrollo de su entidad o dependencia y que cuentan con planes propuestos para contribuir al logro de los objetivos. Sin embargo, aún existe la oportunidad de que los directivos se involucren como responsables de impulsar estas iniciativas y proveer los recursos necesarios para que se logren.

La visión y el involucramiento de los directivos es un factor primordial para que las TIC sean aprovechadas como un recurso estratégico en las entidades y dependencias. Así también, el Responsable de TIC es indudablemente figura fundamental para implementar iniciativas que extiendan las capacidades de la entidad o dependencia a través de la TIC, a la par de operar los servicios existentes y de realizar una gestión eficiente y transparente de los recursos de TIC en el día a día, provocando que las TIC sean entendidas como un elemento de valor, con el reto de hacerlo en la mayoría de los casos con recursos limitados y en un entorno dinámico de evolución tecnológica.

Por lo anterior, es necesario que el Responsable de TIC, así como el personal de TIC a su cargo, cuente con un conjunto de competencias técnicas y de gestión que les permitan responder a estos retos. El responsable de TIC debe, además, desarrollar habilidades necesarias que le permitan informar e influir de manera objetiva y ética en la toma de decisiones de los directivos.

En cuanto al presupuesto de TIC, es indudable que tanto en el estudio de 2017 como en el actual, se observa como insuficiente, tomando en cuenta la dimensión de la Universidad en indicadores como: número de alumnos y académicos, cantidad de servicios locales y nacionales, volumen de producción académica y cultural, extensión de los campus universitarios, y número de entidades académicas y dependencias universitarias distribuidas en la Ciudad de México, zona metropolitana, en el resto del país e incluso en el extranjero. Sin embargo, a la fecha de



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

este estudio no se cuenta con información precisa del presupuesto de TIC de la UNAM, debido a que adicional al presupuesto destinado a través de algunas partidas centrales, las entidades y dependencias tienen una administración interna de sus recursos asignados, además de que existen partidas presupuestales mixtas que no permite distinguir el monto que se destina a recursos de TIC. Es necesario profundizar en el análisis de este tema para contar con información precisa, que permita a las autoridades universitarias evaluar lo que se invierte actualmente, respecto a las necesidades que se tienen en la institución en el mediano plazo y tomando en cuenta la visión de la institución en el largo plazo en materia de TIC. Asimismo, es importante implementar acciones para que el presupuesto actual sea aprovechado de la forma más óptima posible con criterios de priorización objetivos.

En las áreas de TIC y en cualquier organización, existen dos conjuntos de actividades: operaciones y proyectos. Las operaciones son funciones que se efectúan de manera permanente y permiten proveer un mismo servicio de manera repetitiva, a diferencia de los proyectos que son esfuerzos temporales encaminados a conseguir un resultado único. Ambos conjuntos son importantes y complementarios entre sí. Es por ello que tanto en el estudio de 2017 como en el 2019, se evaluaron prácticas y madurez de la administración de proyectos de TIC y la gestión de los servicios de TIC. Como resultado se observa que, en el 2019 una mayor cantidad de áreas de TIC expresaron aplicar una mayor cantidad de buenas prácticas tanto de administración de proyectos como de gestión de servicios, sin embargo en el mejor de los casos es alrededor de la mitad de las entidades y dependencias las que aplican algunas buenas prácticas.

En cuestión de gestión de servicios, de acuerdo con las respuestas de los participantes del estudio, se resume que éstos se encuentran en su mayoría controlados en su operación, aplicando medidas preventivas. No obstante, al igual que en el 2017, sigue existiendo la oportunidad de documentar los catálogos de servicios y otras prácticas para formalizar gradualmente la gestión de los servicios de TIC.

En relación con los proyectos de TIC, en el 2019, un mayor número de entidades y dependencias cuenta con una cartera de proyectos de TIC documentada, lo cual es un indicador y punto de partida positivo cuando se pretende establecer un gobierno de TIC. Es significativo el número de proyectos (630) reportados en conjunto por las entidades y dependencias que participaron en el estudio, por lo que es importante que estos sean debidamente gestionados para asegurar que cumplan su propósito y se apliquen eficientemente los recursos asignados.

En relación con los sistemas de información, en este estudio se observaron resultados favorables respecto al 2017, y si bien un 47% de las entidades y dependencias señala que sus sistemas se encuentran intercomunicados o incluso integrados para contar con información consistente y oportuna, en el resto de las entidades los sistemas



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

trabajan de manera aislada, pudiendo existir silos de información o bien no existen sistemas, sino sólo herramientas de ofimática. La mayoría de los sistemas de información son desarrollados al interior de las áreas de TIC, por lo que en el estudio también se evaluaron las prácticas aplicadas en el desarrollo de sistemas. Estas prácticas fueron las que tuvieron el incremento positivo más significativo respecto a las evaluadas en el estudio de 2017.

Por primera vez en este estudio, se realizó un sondeo de 47 tecnologías vigentes o emergentes que son tendencia en las instituciones de educación superior, identificando que la mayoría de éstas se encuentran en etapa de exploración y 30 de ellas tienen alguna solución implementada dentro de la UNAM. Lo anterior aún cuando en la mayoría de las entidades y dependencias no se cuenta con planes ni recursos para la innovación y ésta se da por iniciativa propia del personal de TIC.

En el presente estudio, la problemáticas más recurrentes expresadas por los responsables de TIC fueron las siguientes:

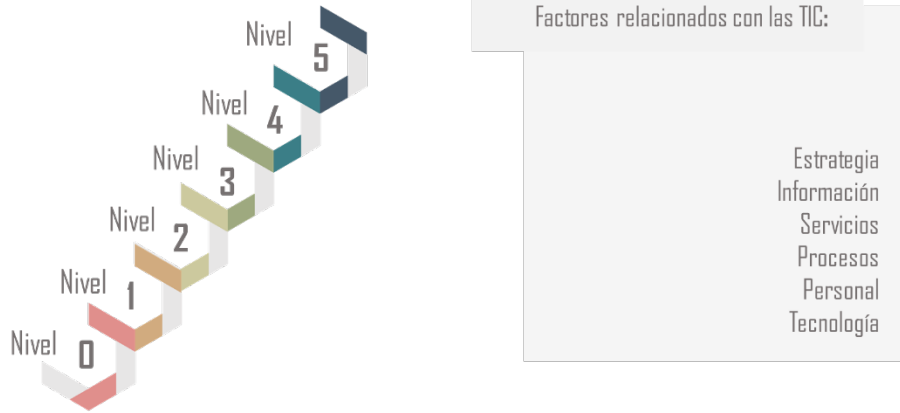
1. Personal de TIC insuficiente
2. Presupuesto insuficiente para invertir en TIC
3. Conectividad e infraestructura de telecomunicaciones insuficiente, obsoleta o con fallas
4. Equipo de cómputo insuficiente, obsoleto o con fallas

Estas cuatro problemáticas son coincidentes con las identificadas en el 2017, pero con prioridad distinta.

Conforme al modelo utilizado en el 2017 para determinar el nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM, en el que se evalúan 6 factores en 6 niveles de madurez cada uno, y considerando el principio que el nivel global de desarrollo de las TIC está determinado por el cumplimiento total de cada uno de los factores evaluados de dicho nivel, se determina que el nivel de desarrollo de las TIC se mantiene en 2 al igual que en el 2017; sin embargo como se muestra a continuación, son importantes los avances que se tienen respecto al nivel 3, respecto a la evaluación de 2017:



**MODELO DE DESARROLLO DE LAS TIC DE LA UNAM**



Gráfica 32. Modelo de desarrollo de las TIC en la UNAM

**Nivel de desarrollo de las TIC en la UNAM 2019 por factores**

**Estrategia**

NIVEL 2		NIVEL 3	
Existe conciencia de que las TIC son necesarias.	Sí	Se lleva a cabo una planificación estratégica de las TIC a largo plazo	Parcialmente.  A nivel institucional se cuenta con el Plan Maestro de TIC <a href="https://www.red-tic.unam.mx/plan-maestroTIC.pdf">https://www.red-tic.unam.mx/plan-maestroTIC.pdf</a>  Un 62% de las entidades y dependencias cuenta con planes para que a través de las TIC se impulse el logro de los objetivos de la entidad o dependencia.
Los directivos ocasionalmente discuten temas de TIC.	Sí	Los directivos se involucran en las TIC; el CIO participa en la estrategia y toma de decisiones	Parcialmente.  Un 35% de los directivos de entidades y dependencias se involucran en el desarrollo y aprovechamiento de las TIC.



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

Se tienen identificados los proyectos de TIC que son relevantes	Sí	Se cuenta con una cartera de proyectos de TIC.	Parcialmente.  A nivel institucional se tiene un inventario de los proyectos que son reportados por las entidades y dependencias para la asignación de la partida 514, así como los proyectos del Plan de Desarrollo Institucional.  Un 38% de las áreas de TIC cuenta con una cartera de proyectos.
Se reconocen las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en materia de TIC.	Sí	Se cuenta con políticas institucionales que orientan la toma de decisiones en materia de TIC	Sí.  A nivel institucional se cuenta con la Normateca de TIC que concentra la normatividad que existe a la fecha en materia de TIC <a href="https://www.red-tic.unam.mx/normatic">https://www.red-tic.unam.mx/normatic</a>  A nivel local, algunas entidades y dependencias cuentan con sus propias políticas internas más específicas.
		Existe inversión para impulsar proyectos que se consideran prioritarios en materia de TIC.	Parcialmente.



### Información

NIVEL 2		NIVEL 3	
Existen sistemas de información que en su mayoría trabajan de manera aislada.	Sí	Los sistemas de información se encuentran intercomunicados o comparten información.	Parcialmente.  En un 46% de las entidades y dependencias universitarias los sistemas se encuentran intercomunicados, comparten información o incluso están integrados.
Existen silos, duplicidades o inconsistencias de información.	Sí	Se tienen inventarios de los activos de información y una arquitectura básica de información.	Parcialmente.  Derivado de los Lineamientos para la Protección de Datos Personales en posesión de la UNAM, las entidades y dependencias deben contar con un inventario de datos y sistemas de tratamiento.
Los sistemas de información se encuentran parcialmente documentados.	Sí	Se tienen criterios institucionales para orientar el desarrollo o adquisición de sistemas de información.	Parcialmente.  Se cuenta con guías y procedimientos en este tema dentro de la NormaTIC, es necesario validarlos e institucionalizarlos.
Se tienen identificados los principales activos de información, así como cierta información sensible y confidencial, pero no se tienen controles para su protección.	Sí	Existen criterios institucionales para el manejo y la protección de información.	Sí.  A nivel institucional existe el Reglamento de transparencia y acceso a la información pública de la UNAM, los Lineamientos para la Protección de Datos Personales en posesión de la UNAM, así como los Principios generales de TIC.



### Servicios

NIVEL 2		NIVEL 3	
Se tienen identificados los servicios críticos de TIC.	Sí	Se tienen identificados los servicios de TIC (catálogo de servicios) y sus componentes tecnológicos	Parcialmente.  Se cuenta con un catálogo de servicios institucionales de TIC que provee el área central de TIC. Únicamente un 11% de las entidades y dependencias universitarias cuenta con un catálogo de servicios documentado.
Se tienen establecidos algunos controles en los servicios de TIC sin una gestión integral	Sí	Los servicios de TIC son verificados previo a su liberación; se identifican riesgos y aplican medidas preventivas.	Sí.  El 65% de las entidades y dependencias universitarias establecen controles y medidas preventivas en sus servicios de TIC.
Las fallas e interrupciones se atienden de manera reactiva sin atender la causa raíz.	Sí	Se registran, analizan y resuelven los incidentes atendiendo la causa raíz.	Parcialmente.  El 57% de las entidades y dependencias realiza una gestión de incidentes y un 31% una gestión de problemas.
Se tienen pocos acuerdos de niveles de servicio.	Sí	Se tienen acuerdos de nivel de servicio y de operación en función de las capacidades de las TIC.	Parcialmente.  Un 23% de las entidades y dependencias universitarias tiene implementados acuerdos de nivel de servicio.



### Procesos de TIC

NIVEL 2		NIVEL 3	
Existen algunos procedimientos documentados de manera aislada.	Sí	Los procesos de TIC se encuentran documentados	Parcialmente.  A nivel institucional existen procedimientos documentados para la solicitud de servicios centrales de TIC, para el borrado seguro de información, para la entrega-recepción de áreas de TIC, entre otros.  Algunos procedimientos internos de las entidades y dependencias se encuentran documentados.
Los procedimientos que existen no son comunicados a todos los involucrados.	Sí	Se tienen mecanismos para compartir información y conocimiento.	Sí.  A la fecha se cuenta con el sitio web de la Red Universitaria de Responsables TIC <a href="https://www.red-tic.unam.mx/">https://www.red-tic.unam.mx/</a>  Al interior de cada entidad y dependencia tienen sus propios mecanismos para compartir información y conocimiento, algunos cuentan con Intranets y repositorios para este fin.
Existe un alto grado de dependencia de las personas.	Sí	Los procesos de TIC se han difundido a través de entrenamiento y están implementados de manera uniforme.	Parcialmente.





### Personal de TIC

NIVEL 2		NIVEL 3	
Se reconoce la importancia del recurso humano en la gestión y operación de las TIC.	Sí	El personal de TIC está involucrado en mejorar la gestión y operación de las TIC.	Sí.
Se tienen identificados algunos roles que desempeñan actividades de TIC y sus funciones.	Sí	Se tienen definidos y comunicados los roles, las funciones y las competencias del personal de TIC.	Parcialmente.
Se reconocen necesidades asociadas al personal de TIC pero no se tiene un análisis ni un plan para atenderlas.	Sí	Se cuenta con un análisis de los requerimientos de personal de TIC y plan para cubrirlos.	Parcialmente.
La capacitación es aislada y principalmente técnica. No existe un plan de capacitación definido.	Sí	Existe un plan de capacitación para unificar e incrementar los conocimientos del personal de TIC.	Parcialmente.

### Infraestructura de TIC

NIVEL 2		NIVEL 3	
Se cuenta con información parcial de la infraestructura tecnológica.	Sí	Se tiene información precisa de la cantidad, estado y uso de la infraestructura tecnológica	Parcialmente.  Existen censos de equipo de cómputo y anualmente se recaban las necesidades.  Las entidades y dependencias cuentan con inventarios de su infraestructura de TIC, pero no siempre se encuentran actualizados.
Se reconocen necesidades de infraestructura tecnológica pero no se tienen puntualizadas ni se cuenta con un plan para atenderlas.	Sí	Existe un plan de infraestructura tecnológica que refleja los requerimientos actuales y a mediano plazo.	Parcialmente.
Se realiza la adquisición de la infraestructura tecnológica para satisfacer necesidades a corto plazo.	Sí	Existen políticas de adquisición, mantenimiento, gestión y retiro.	Parcialmente.
		Se analizan los riesgos de los componentes tecnológicos y se establecen controles de mitigación.	Parcialmente.



## VII. Anexos.

### A. Instrumento para la recopilación de información

Número	Pregunta	Rubro
1	Favor de seleccionar la entidad o dependencia (E/D) a la que pertenece:	Información General
2	¿El área de TIC participa en la definición del Plan de Desarrollo de la entidad o dependencia universitaria?  0. El área de TIC no conoce el Plan de Desarrollo de la E/D.  1. El área de TIC conoce el Plan de Desarrollo de la E/D pero no participa en su elaboración.  2. El área de TIC es involucrada en la planeación de la E/D y conoce su Plan de Desarrollo.	Estrategia y planeación de las TIC
3	En cuanto a la importancia de las TIC en su entidad o dependencia, usted considera que:  0. Las TIC no son percibidas como un elemento de valor.  1. Se tiene conciencia de que las TIC son un factor importante para operar en el día a día pero no se tienen acciones definidas para su desarrollo o aprovechamiento futuro.  2. Se cuenta con planes en marcha para que a través de las TIC se impulse el logro de los objetivos de la E/D.  3. Existe la visión de transformar la operación de la E/D integrando las TIC como un elemento estratégico; se tienen planes para lograrlo.	Estrategia y planeación de las TIC
4	En su entidad o dependencia, ¿cómo están organizadas las funciones relacionadas con las TIC?  Existe una sola área central.  Existen diversas áreas o grupos de trabajo distribuidos que son coordinados por el área central.  Existen diversas personas o grupos de trabajo que desempeñan funciones de TIC de manera independiente.  No existe un área, puesto o persona que formalmente tenga asignadas funciones de TIC.  Otro:	Organización y responsabilidades en TIC
5	En relación con la participación de los directivos en temas de TIC, considera que en su entidad o dependencia:  1. Las TIC son responsabilidad únicamente del área de TIC y del personal técnico asignado.	Organización y responsabilidades en TIC



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

	<p>2. Los temas de TIC ocasionalmente se discuten en reuniones con los Directivos. La mayor parte de las decisiones de TIC las toman los encargados de las TIC y las ratifican los directivos.</p> <p>3. Los Directivos están involucrados con el desarrollo y aprovechamiento de las TIC.</p>	
<b>6</b>	<p>¿Su entidad o dependencia cuenta con algún comité o cuerpo colegiado vigente que participe en la toma de decisiones en materia de TIC?</p> <p>1. Sí</p> <p>2. No</p>	Organización y responsabilidades en TIC
<b>7</b>	<p>¿Cómo se denomina y quiénes lo integran?</p>	Organización y responsabilidades en TIC
<b>8</b>	<p>En caso de que su E/D cuente con algún comité o cuerpo colegiado, señale las funciones que éste realiza en relación con las TIC:</p> <p>Aprobar la adquisición o asignación de recursos de TIC.</p> <p>Aprobar los planes y políticas propuestas por el área de TIC.</p> <p>Identificar y analizar las necesidades en materia de TIC.</p> <p>Definir políticas y procedimientos en materia de TIC.</p> <p>Establecer políticas para el manejo de información y el tratamiento de datos personales.</p> <p>Establecer planes en materia de TIC.</p> <p>Evaluar el cumplimiento de los planes y las políticas de TIC.</p> <p>Vigilar el desempeño y calidad de los servicios de TIC.</p> <p>Orientar o asesorar a la Dirección para la toma de decisiones en materia de TIC.</p> <p>Impulsar iniciativas estratégicas o innovadoras en materia de TIC.</p> <p>Otro:</p>	Organización y responsabilidades en TIC
<b>9</b>	<p>Indique la cantidad de personas que realizan funciones de TIC en la entidad o dependencia:</p> <p>Personal académico</p> <p>Personal administrativo de base</p> <p>Personal administrativo de confianza</p> <p>Funcionarios</p> <p>Servicios profesionales</p> <p>Becarios</p> <p>Servicio sociales</p> <p>Otro</p>	Personal de TIC



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

<b>10</b>	En los últimos 3 años, la cantidad de personal de TIC de tiempo completo en la entidad o dependencia:  1. Se mantuvo igual.  2. Se redujo.  3. Se incrementó.  Comente su opción aquí:	Personal de TIC
<b>11</b>	Por favor, señale las actividades que realiza directamente el Responsable de TIC de su entidad o dependencia.  Asesorar en materia de TIC para orientar la toma de decisiones de los directivos.  Proponer iniciativas de TIC que impulsen los objetivos de la entidad o dependencia.  Concientizar a los directivos acerca del potencial de las TIC, los riesgos asociados y en seguridad de la información.  Coordinar las actividades del área y del personal de TIC.  Planear y dar seguimiento a proyectos de TIC.  Gestionar el desempeño y asegurar la calidad de los servicios de TIC.  Gestionar adquisiciones, contratos y proveedores.  Administrar inventarios, licencias de software y otros recursos de TIC.  Brindar capacitación técnica en temas de TIC.  Concientizar a usuarios acerca del buen uso de las TIC.  Bases de datos (diseño, administración).  Redes (diseño, instalación, administración).  Servidores (administración, virtualización).  Software (desarrollo, mantenimiento).  Sitios web (diseño, administración, gestión de contenidos).  Seguridad informática (monitoreo, atención de incidentes, implementación de controles físicos y lógicos).  Seguridad de la información (manejo seguro de información sensible y protección de datos personales).  Equipos de cómputo y periféricos (instalación, mantenimiento preventivo y correctivo).  Asesorías técnicas a usuarios (dudas, soporte, consultas, resolución de problemas).  Otro:	Personal de TIC
<b>12</b>	Señale el porcentaje de tiempo estimado que el Responsable de TIC destina a los siguientes tipos de actividades:	Personal de TIC



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

	<p>% Estratégicas (Actividades para influir en la toma de decisiones de los directivos e impulsar las TIC en beneficio de la E/D)</p> <p>% De gestión (Planeación, coordinación, supervisión y gestión de recursos de TIC)</p> <p>% Técnicas (Desarrollo, operación, soporte y administración técnica de los servicios de TIC)</p>	
<b>13</b>	<p>¿En la entidad o dependencia existe algún tipo de capacitación para el personal de TIC?</p> <p>0. El personal de TIC no se capacita.</p> <p>1. El personal de TIC se capacita de manera autodidacta o con sus propios recursos.</p> <p>2. Existe apoyo de la E/D para que el personal de TIC participe en algunos eventos de capacitación.</p> <p>3. La E/D cuenta con un plan de capacitación para el personal de TIC y destina recursos para ello.</p>	Personal de TIC
<b>14</b>	<p>De los siguientes temas, ¿cuáles considera prioritarios para fortalecer los conocimientos y habilidades del responsable de TIC?</p> <p>Administración de bases de datos</p> <p>Administración de proyectos</p> <p>Administración de servidores y virtualización</p> <p>Ambientes/Plataformas virtuales para la educación</p> <p>Desarrollo de sistemas, sitios web y aplicaciones</p> <p>Gestión de la información y repositorios institucionales</p> <p>Gestión de servicios de TIC</p> <p>Habilidades suaves</p> <p>Infraestructura de cómputo</p> <p>Normatividad, procedimientos o trámites institucionales relacionados con las TIC</p> <p>Ofimática y manejo de suites en Internet</p> <p>Redes y telecomunicaciones</p> <p>Seguridad de la información</p> <p>Otro</p>	Personal de TIC
<b>15</b>	<p>Si seleccionó "Otro", por favor especifique:</p>	Personal de TIC
<b>16</b>	<p>De los siguientes temas, ¿cuáles considera prioritarios para fortalecer los conocimientos y habilidades del personal de TIC?</p> <p>Administración de bases de datos</p> <p>Administración de proyectos</p> <p>Administración de servidores y virtualización</p>	Personal de TIC



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

	<p>Ambientes/Plataformas virtuales para la educación</p> <p>Desarrollo de sistemas, sitios web y aplicaciones</p> <p>Gestión de la información y repositorios institucionales</p> <p>Gestión de servicios de TIC</p> <p>Habilidades suaves</p> <p>Infraestructura de cómputo</p> <p>Normatividad, procedimientos o trámites institucionales relacionados con las TIC</p> <p>Ofimática y manejo de suites en Internet</p> <p>Redes y telecomunicaciones</p> <p>Seguridad de la información</p> <p>Otro</p>	
<b>17</b>	Si seleccionó "Otro", por favor especifique:	Personal de TIC
<b>18</b>	<p>Cuando se incorporan nuevos servicios de TIC o cambios en éstos, ¿de qué manera se les involucra a las personas de su E/D?</p> <p>0. No se toman acciones específicas con las personas involucradas con la iniciativa de TIC.</p> <p>1. Sólo se involucra a las personas que directamente van llevar a cabo la iniciativa.</p> <p>2. Se informa oportunamente a la comunidad de usuarios que la iniciativa de TIC o el cambio se llevará a cabo.</p> <p>3. Siempre se toma en cuenta el factor humano y se involucra a todos los afectados.</p>	Personal de TIC
<b>19</b>	<p>¿Cuáles son las principales fuentes de financiamiento en TIC de su E/D? Indique el porcentaje aproximado.</p> <p>% Presupuesto UNAM (partidas 514, 249, 512, 411, 431)</p> <p>% Programas de apoyo académico (PAPIIT, PAPIME, INFOCAB, otros).</p> <p>% Programas de apoyo externos (CONACyT, otros).</p> <p>% Ingresos extraordinarios por proyectos y/o servicios.</p> <p>% Fundación UNAM o donaciones</p> <p>% Otras</p>	Presupuesto y adquisiciones de TIC
<b>20</b>	<p>Aproximadamente qué porcentaje de la inversión anual en TIC de su entidad o dependencia estima que se destina a los siguientes conceptos:</p> <p>% Equipo de cómputo y periféricos (adquisición, reparación, mantenimiento, arrendamiento)</p> <p>% Redes y telecomunicaciones (adquisición, instalación mantenimiento de equipos, contratación servicios de telecomunicaciones)</p>	Presupuesto y adquisiciones de TIC



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

	<p>% Software comercial (adquisición de licencias de paquetes y programas de cómputo, software en línea, renovación de licencias)</p> <p>% Servicios (desarrollo de software a la medida, consultoría en TIC, digitalización)</p> <p>% Hospedaje (Web Hosting, servidores dedicados, coubicación de servidores físicos)</p> <p>% Capacitación en TIC</p> <p>% Otros</p>	
<b>21</b>	<p>¿Su entidad o dependencia cuenta con una cartera/portafolio de los proyectos relacionados con TIC?</p> <p>1. Sí</p> <p>2. No</p>	Proyectos de TIC
<b>22</b>	<p>Por favor indique aproximadamente cuántos de sus proyectos de TIC de los últimos tres años son:</p> <p>Proyectos de innovación</p> <p>Proyectos de crecimiento de la infraestructura y/o servicios de TI</p> <p>Proyectos de mejora a los procesos de la E/D</p> <p>Otros</p>	Proyectos de TIC
<b>23</b>	<p>¿Cuál considera que ha sido el proyecto más importante en materia de TIC de su entidad o dependencia en los últimos tres años?</p>	Proyectos de TIC
<b>24</b>	<p>De las prácticas de administración de proyectos que se enlistan a continuación, ¿cuáles son usualmente aplicadas en los proyectos de TIC de su entidad o dependencia?</p> <p>Enunciado de trabajo</p> <p>Análisis de costo-beneficio</p> <p>Acta de proyecto</p> <p>Gestión del alcance del proyecto</p> <p>WBS/ETD</p> <p>Cronograma</p> <p>Gestión de costos del proyecto</p> <p>Gestión de la calidad del proyecto</p> <p>Gestión de los recursos humanos del proyecto</p> <p>Plan de comunicación del proyecto</p> <p>Gestión de riesgos del proyecto</p> <p>Gestión de las adquisiciones del proyecto</p> <p>Gestión de interesados (stakeholders) del proyecto</p> <p>Informes de avance</p>	Proyectos de TIC



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

	Reunión diaria (daily meeting) Administración de cambios Lecciones aprendidas / retrospectivas del proyecto Cierre del proyecto Otro:	
<b>25</b>	Con relación a la información y los sistemas de información en su entidad o dependencia, considera que:  0. La mayor parte de la información se maneja en papel, haciendo uso solamente de herramientas básicas de ofimática.  1. Se cuenta con sistemas de información que trabajan de manera aislada. Existen silos de información.  2. Existe intercomunicación de los sistemas y se comparte la información.  3. Los sistemas de información se encuentran integrados. La información es consistente y oportuna para la operación y para la toma de decisiones.	Sistemas de Información
<b>26</b>	¿Qué prácticas de ingeniería de software son usualmente utilizadas en el desarrollo de proyectos de software de su entidad o dependencia?  Análisis de requerimientos funcionales Análisis de requerimientos no funcionales Diseño de la arquitectura Diseño detallado Modelado de software Código fuente documentado Métricas de calidad Pruebas de integración Pruebas unitarias Pruebas de sistema Pruebas funcionales Pruebas de desempeño Pruebas de usabilidad Control de versiones Control de cambios Manuales (usuario, técnico y /o de operación) Control de cambios Entregas continuas / DevOps Otro:	Sistemas de Información
<b>27</b>	¿La E/D cuenta con un catálogo documentado de los servicios de TI que ofrece a su comunidad de usuarios?  1. Sí	Gestión de servicios de TIC





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

	2. No	
<b>28</b>	Indique el número de servicios de TI que incluye el catálogo:	Gestión de servicios de TIC
<b>29</b>	Indique aproximadamente qué porcentaje de los servicios de TIC en su entidad o dependencia son operados por:  % El área de TIC de la entidad o dependencia  % DGTIC (cubicación de servidores u hospedaje de aplicaciones en el Centro de Datos, telecomunicaciones, infraestructura electromecánica, entre otros)  % Externos (cubicación, mantenimiento de equipos, arrendamiento de equipos de cómputo, servicios en la nube, entre otros)	Gestión de servicios de TIC
<b>30</b>	En relación con los servicios de TIC, en su entidad o dependencia:  0. Los servicios de TIC operan, presentando inestabilidad o interrupciones frecuentes. Los incidentes se resuelven de manera intuitiva.  1. Se tienen reconocidos los servicios de TIC más críticos y se tienen implementados algunos controles para su operación.  2. Los servicios de TIC cuentan con niveles de operación y de servicio acordados. Se identifican riesgos y se establecen medidas preventivas.  3. Los servicios se encuentran gestionados en cuanto a su capacidad, disponibilidad, continuidad y niveles de servicio. Se mide la satisfacción de los usuarios.  4. Adicionalmente, los servicios son mejorados de manera continua, haciéndolos más eficientes y con calidad, e incorporando innovaciones.	Gestión de servicios de TIC
<b>31</b>	De las siguientes prácticas de gestión de servicios de TI, ¿cuáles se realizan en su entidad o dependencia?  Acuerdos de nivel de servicio  Evaluación de la satisfacción de los usuarios del servicio  Gestión de activos/inventarios de hardware  Gestión de aplicaciones  Gestión de cambios en la operación  Gestión de entregas y despliegues  Gestión de incidentes  Gestión de la capacidad  Gestión de la continuidad  Gestión de la demanda  Gestión de la disponibilidad  Gestión de la mejora continua del servicio  Gestión de la seguridad	Gestión de servicios de TIC



	<p>Gestión de operaciones de TIC</p> <p>Gestión de problemas</p> <p>Gestión de proveedores</p> <p>Gestión de riesgos</p> <p>Gestión de validación y pruebas del servicio</p> <p>Gestión del catálogo de servicios</p> <p>Gestión del conocimiento</p> <p>Gestión del servicio al usuario</p> <p>Otro:</p>	
<b>32</b>	<p>Con relación a la innovación en TIC, en su entidad o dependencia:</p> <p>0. No se tienen condiciones para innovar.</p> <p>1. Por iniciativa propia, el personal del área de TIC investiga y desarrolla algunos prototipos aplicando nuevas tecnologías.</p> <p>2. Existe interés de la E/D para que el personal de TIC analice las tendencias y nuevas tecnologías en el mercado y así identificar oportunidades de innovación que permitan resolver necesidades.</p> <p>3. Se destinan recursos para la innovación. Se tiene formalizado un plan de innovación.</p> <p>4. Se monitorea y se mide la efectividad y cumplimiento del plan de innovación, lo que permite tomar decisiones e implementar mejoras en materia de innovación.</p>	Innovación en TIC
<b>33</b>	<p>Indique si su entidad o dependencia tiene algún avance en la implementación de las siguientes tecnologías:</p> <p>Analítica aumentada</p> <p>Analítica predictiva</p> <p>Analizadores de información</p> <p>Aprendizaje adaptativo</p> <p>Aprendizaje no supervisado</p> <p>Arquitectura de microservicios</p> <p>Arquitectura orientada a servicios</p> <p>Asistentes virtuales</p> <p>Automatización de procesos mediante robots (RPA, Robotic Process Automation)</p> <p>Big Data</p> <p>Blockchain</p> <p>Chatbots</p> <p>Ciberseguridad</p>	Innovación en TIC



Cómputo cuántico  
Cómputo en la nube  
Deep learning  
Edge computing  
Eficiencia energética  
Empowered Edge  
Espacios inteligentes  
Event thinking (Decisiones basadas en 'eventos')  
Gemelos digitales  
Gestión del conocimiento  
Identidad digital  
Inteligencia artificial (AI)  
Impresión en 3D  
Inteligencia de negocios  
Internet de las Cosas (IoT)  
Ionic  
Machine learning (Aprendizaje automático)  
Microcredenciales abiertas  
Minería de datos  
Percepción aumentada  
Programación cuántica  
Progresive Web Apps  
Realidad aumentada (AR)  
Realidad virtual  
Redes de malla  
Redes móviles  
Redes neuronales  
Repositorios masivos de información (Data Lake)  
Riesgo y confianza adaptativa (CARTA, Continuous Adaptive Risk and Trust en inglés)  
Robótica  
Tecnologías de registro distribuido (DLT, Distributed Ledger Technology, en inglés)  
Tecnologías verdes (Green IT)  
Visualización de datos



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

	Web Components Otra De cada tecnología se debe seleccionar un nivel de implementación: <ol style="list-style-type: none"><li>0. No la tenemos considerada aún</li><li>1. Estamos en etapa de exploración de esa tecnología</li><li>2. Estamos en proceso de implementación de un proyecto</li><li>3. Sí, se cuenta con una o varias soluciones liberadas</li></ol>	
<b>34</b>	<p>¿Cuáles considera que son los tres principales problemas en materia de TIC de su entidad o dependencia?</p> <p>Capacidad de procesamiento o almacenamiento insuficiente.</p> <p>Conectividad e infraestructura de telecomunicaciones insuficiente, obsoleta o con fallas.</p> <p>Equipo de cómputo insuficiente, obsoleto o con fallas.</p> <p>Falta de involucramiento del área de TIC en las decisiones que se toman.</p> <p>Falta de políticas y procedimientos internos en materia de TIC.</p> <p>Funciones y responsabilidades del área/personal de TIC no claras.</p> <p>Operación reactiva que consume la mayor parte del tiempo.</p> <p>Personal de TIC con alta rotación/curva de aprendizaje.</p> <p>Personal de TIC insuficiente.</p> <p>Personal de TIC no actualizado en conocimientos.</p> <p>Presupuesto insuficiente para invertir en TIC.</p> <p>Problemas de seguridad informática.</p> <p>Responsabilidades de los sistemas y servicios de TI puestos en producción, no definidas.</p> <p>Sistemas de información limitados, heterogéneos o no interoperables.</p> <p>Software sin licencia.</p> <p>Visión, estrategias o planes en materia de TIC no definidos.</p> <p>Otros.</p>	Problemáticas y propuestas finales
<b>35</b>	Por favor, especifique qué otras problemáticas identifica:	Problemáticas y propuestas finales
<b>36</b>	¿Qué acciones propondría para mejorar las TIC en la UNAM?	Problemáticas y propuestas finales
<b>37</b>	¿Tiene alguna práctica, proyecto, política, solución o alguna experiencia en materia de TIC que le haya dado buenos resultados en su entidad o dependencia y que quisiera compartir para contribuir a mejorar las TIC en la UNAM?	Problemáticas y propuestas finales



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

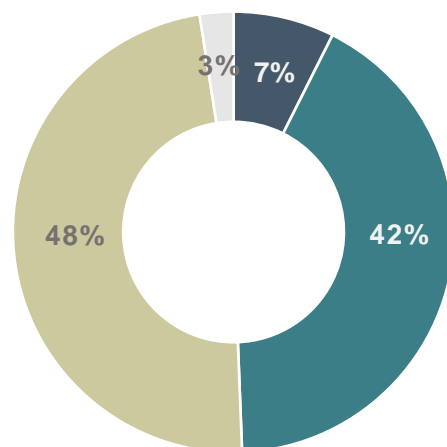
	1. Sí 2. No	
<b>38</b>	Descríbala brevemente.	Problemáticas y propuestas finales
<b>39</b>	Por último, si tiene algún comentario adicional le agradecemos nos lo comparta a continuación:	Problemáticas y propuestas finales
<b>40</b>	Relación de personas que participaron en la resolución de este cuestionario. Nombre completo y cargo.	Participantes



### B. Tabulación de reactivos de opción múltiple

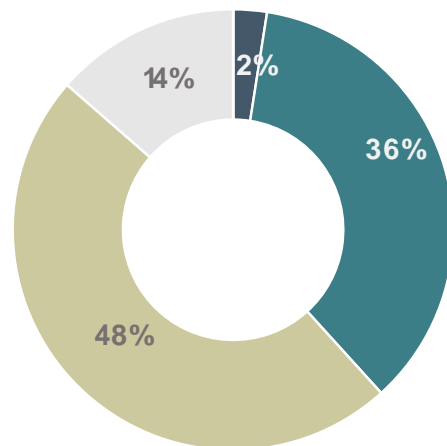
02. ¿El área de TIC participa en la definición del Plan de Desarrollo de la entidad o dependencia universitaria?

Respuestas	Conteo	%
0. El área de TIC no conoce el Plan de Desarrollo de la E/D.	6	7%
1. El área de TIC conoce el Plan de Desarrollo de la E/D pero no participa en su elaboración.	34	42%
2. El área de TIC es involucrada en la planeación de la E/D y conoce su Plan de Desarrollo.	39	48%
Sin contestar	2	3%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



03. En cuanto a la importancia de las TIC en su entidad o dependencia, usted considera que:

Respuestas	Conteo	%
0. Las TIC no son percibidas como un elemento de valor.	2	2%
1. Se tiene conciencia de que las TIC son un factor importante para operar en el día a día pero no se tienen acciones definidas para su desarrollo o aprovechamiento futuro.	29	36%
2. Se cuenta con planes en marcha para que a través de las TIC se impulse el logro de los objetivos de la E/D.	39	48%
3. Existe la visión de transformar la operación de la E/D integrando las TIC como un elemento estratégico; se tienen planes para lograrlo.	11	14%
Sin contestar	0	-
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



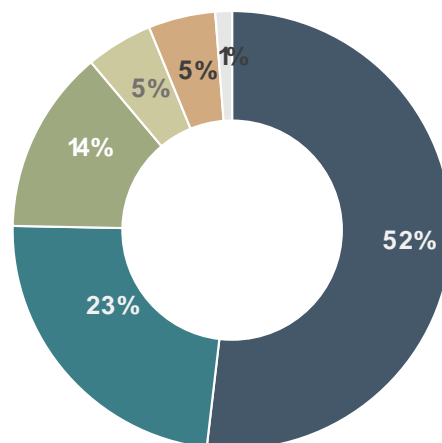


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

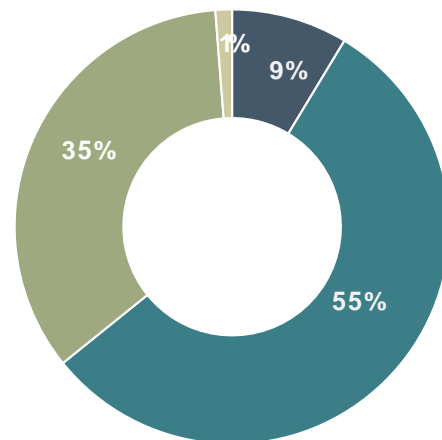
04. En su entidad o dependencia, ¿cómo están organizadas las funciones relacionadas con las TIC?

Respuestas	Conteo	%
Existe una sola área central.	42	52%
Existen diversas áreas o grupos de trabajo distribuidos que son coordinados por el área central.	19	23%
Existen diversas personas o grupos de trabajo que desempeñan funciones de TIC de manera independiente.	11	14%
No existe un área, puesto o persona que formalmente tenga asignadas funciones de TIC.	4	5%
Otro:	4	5%
No contestaron	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



05. En relación con la participación de los directivos en temas de TIC, considera que en su entidad o dependencia:

Respuestas	Conteo	%
1. Las TIC son responsabilidad únicamente del área de TIC y del personal técnico asignado.	7	9%
2. Los temas de TIC ocasionalmente se discuten en reuniones con los Directivos. La mayor parte de las decisiones de TIC las toman los encargados	45	55%
3. Los Directivos están involucrados con el desarrollo y aprovechamiento de las TIC.	28	35%
No contestaron	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



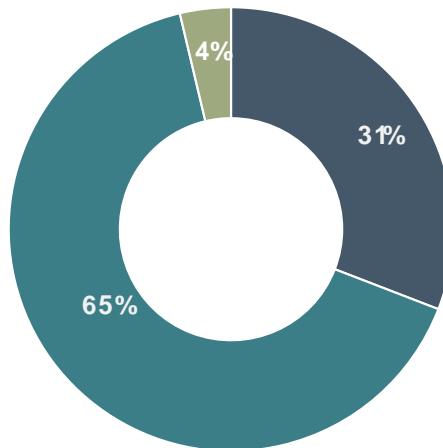


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

06. ¿Su entidad o dependencia cuenta con algún comité o cuerpo colegiado vigente que participe en la toma de decisiones en materia de TIC?

Respuestas	Conteo	%
Sí	25	31%
No	53	65%
No contestaron	3	4%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



08. En caso de que su E/D cuente con algún comité o cuerpo colegiado, señale las funciones que éste realiza en relación con las TIC. 25 indicaron que cuentan con un comité o cuerpo colegiado, no todas las entidades y dependencias especificaron sus funciones.

Respuestas	Sí
1. Aprobar la adquisición o asignación de recursos de TIC	19
2. Identificar y analizar las necesidades en materia de TIC	16
3. Definir políticas y procedimientos en materia de TIC	12
4. Vigilar el desempeño y calidad de los servicios de TIC	11
5. Orientar o asesorar a la Dirección para la toma de decisiones en materia de TIC	11
6. Impulsar iniciativas estratégicas o innovadoras en materia de TIC	11
7. Aprobar los planes y políticas propuestas por el área de TIC	9
8. Establecer planes en materia de TIC	9
9. Establecer políticas para el manejo de información y el tratamiento de datos personales	6
10. Evaluar el cumplimiento de los planes y las políticas de TIC.	6



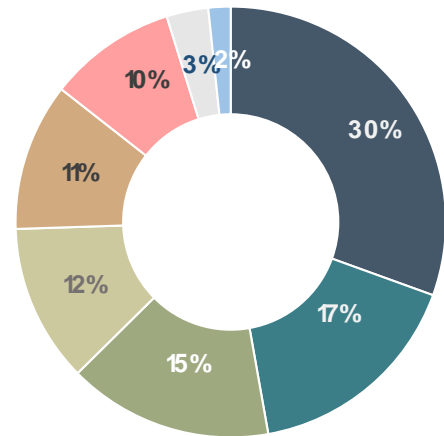


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

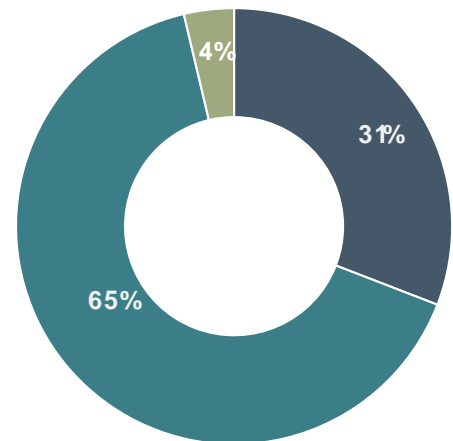
09. Indique la cantidad de personas que realizan funciones de TIC en la entidad o dependencia:

Respuestas	Conteo	%
1. Personal académico	311	30%
2. Personal administrativo de confianza	170	17%
3. Funcionarios	157	15%
4. Servicios profesionales	121	12%
5. Personal administrativo de base	113	11%
6. Servicios sociales	98	10%
7. Becarios	32	3%
8. Otros	17	2%
<b>TOTAL</b>	<b>1,019</b>	<b>100%</b>



10. En los últimos 3 años, la cantidad de personal de TIC de tiempo completo en la entidad o dependencia:

Respuestas	Conteo	%
1. Se mantuvo igual	51	63%
2. Se redujo	12	15%
3. Se incrementó	15	18%
No contestaron	3	4%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

11. Por favor, señale las actividades que realiza directamente el Responsable de TIC de su entidad o dependencia. (3 Entidades o Dependencias no proporcionaron el dato).

Respuestas	Sí	No
1. Coordinar las actividades del área y del personal de TIC.	69	9
2. Asesorías técnicas a usuarios (dudas, soporte, consultas, resolución de problemas).	67	11
3. Asesorar en materia de TIC para orientar la toma de decisiones de los directivos.	63	15
4. Planear y dar seguimiento a proyectos de TIC.	63	15
5. Servidores (administración, virtualización).	63	15
6. Seguridad informática (monitoreo, atención de incidentes, implementación de controles físicos y lógicos).	63	15
7. Equipos de cómputo y periféricos (instalación, mantenimiento preventivo y correctivo).	62	16
8. Proponer iniciativas de TIC que impulsen los objetivos de la entidad o dependencia.	61	17
9. Administrar inventarios, licencias de software y otros recursos de TIC.	61	17
10. Sitios web (diseño, administración, gestión de contenidos).	61	17
11. Concientizar a los directivos acerca del potencial de las TIC, los riesgos asociados y en seguridad de la información.	60	18
12. Concientizar a usuarios acerca del buen uso de las TIC.	59	19
13. Gestionar el desempeño y asegurar la calidad de los servicios de TIC.	58	20
14. Redes (diseño, instalación, administración).	57	21
15. Bases de datos (diseño, administración).	53	25
16. Software (desarrollo, mantenimiento).	51	27
17. Seguridad de la información (manejo seguro de información sensible y protección de datos personales).	49	29
18. Gestionar adquisiciones, contratos y proveedores.	46	32
19. Brindar capacitación técnica en temas de TIC.	46	32
20. Otro	12	66

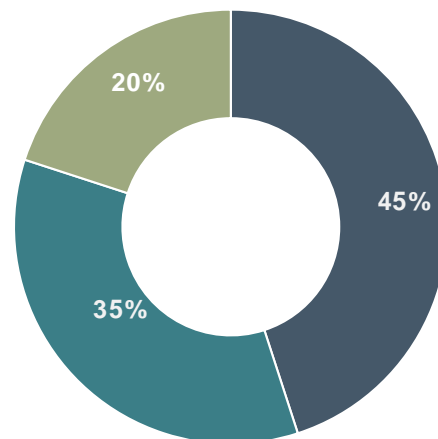


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

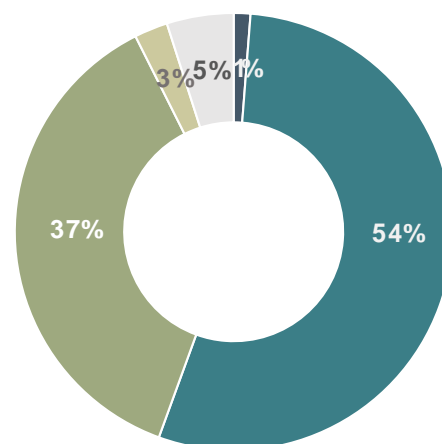
12. Señale el porcentaje de tiempo estimado que el Responsable de TIC destina a los siguientes tipos de actividades:

Respuestas	Conteo
1. Técnicas	45%
2. De gestión	35%
3. Estratégicas	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



13. ¿En la entidad o dependencia existe algún tipo de capacitación para el personal de TIC?

Respuestas	Conteo	%
0. El personal de TIC no se capacita.	1	1%
1. El personal de TIC se capacita de manera autodidacta o con sus propios recursos.	44	54%
2. Existe apoyo de la E/D para que el personal de TIC participe en algunos eventos de capacitación.	30	37%
3. La E/D cuenta con un plan de capacitación para el personal de TIC y destina recursos para ello.	2	3%
No contestaron	4	4%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

14. De los siguientes temas, ¿cuáles considera prioritarios para fortalecer los conocimientos y habilidades del RESPONSABLE DE TIC?

Para contestar esta pregunta, se solicitó priorizar los conocimientos y habilidades, para efectos de esta tabla se enlistan de mayor a menor selección en un universo de 81 Entidades y Dependencias. No todas seleccionaron algún conocimiento y habilidad, en otros casos, no priorizaron la lista completa de 14 y sólo seleccionaron las que consideraron de su interés.

Respuestas	E/D
1. Seguridad de la información	69
2. Administración de proyectos	63
3. Infraestructura de cómputo	59
4. Redes y telecomunicaciones	59
5. Normatividad, procedimientos o trámites institucionales relacionados con las TIC	58
6. Gestión de servicios de TIC	57
7. Administración de servidores y virtualización	56
8. Desarrollo de sistemas, sitios web y aplicaciones	55
9. Administración de bases de datos	51
10. Gestión de la información y repositorios institucionales	50
11. Ambientes/Plataformas virtuales para la educación	40
12. Habilidades suaves	30
13. Ofimática y manejo de suites en internet	28
14. Otro	2



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

16. De los siguientes temas, ¿cuáles considera prioritarios para fortalecer los conocimientos y habilidades del PERSONAL DE TIC?

Para contestar esta pregunta, se solicitó priorizar los conocimientos y habilidades, para efectos de esta tabla se enlistan de mayor a menor selección en un universo de 81 Entidades y Dependencias. No todas seleccionaron algún conocimiento y habilidad, en otros casos, no priorizaron la lista completa de 14 y sólo seleccionaron las que consideraron de su interés.

Respuestas	E/D
1. Seguridad de la información	72
2. Redes y telecomunicaciones	69
3. Desarrollo de sistemas, sitios web y aplicaciones	65
4. Administración de servidores y virtualización	61
5. Administración de bases de datos	55
6. Infraestructura de cómputo	49
7. Gestión de servicios de TIC	48
8. Ambientes/Plataformas virtuales para la educación	44
9. Gestión de la información y repositorios institucionales	43
10. Normatividad, procedimientos o trámites institucionales relacionados con las TIC	43
11. Administración de proyectos	40
12. Ofimática y manejo de suites en internet	35
13. Habilidades suaves	33
14. Otro	1

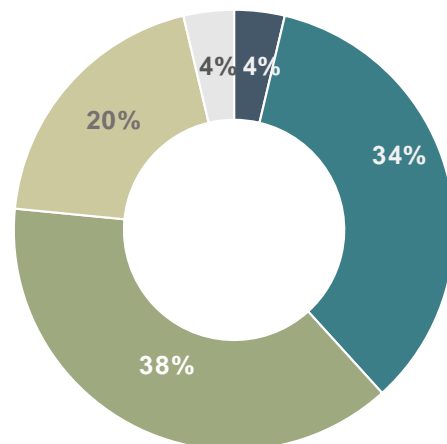


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

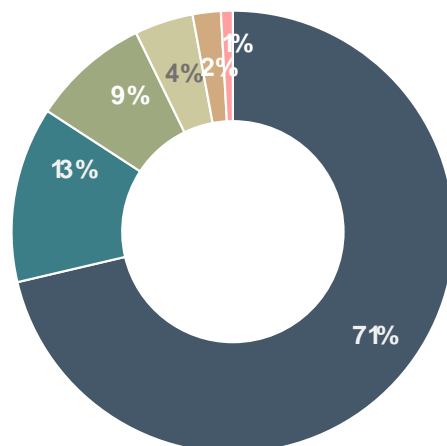
18. Cuando se incorporan nuevos servicios de TIC o cambios en éstos, ¿de qué manera se les involucra a las personas de su E/D?

Respuestas	Conteo	%
0. No se toman acciones específicas con las personas involucradas con la iniciativa de TIC.	3	4%
1. Sólo se involucra a las personas que directamente van llevar a cabo la iniciativa.	28	34%
2. Se informa oportunamente a la comunidad de usuarios que la iniciativa de TIC o el cambio se llevará a cabo.	31	38%
3. Siempre se toma en cuenta el factor humano y se involucra a todos los afectados.	16	20%
No contestaron	3	3%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



19. ¿Cuáles son las principales fuentes de financiamiento en TIC de su E/D? Indique el porcentaje aproximado.

Respuestas	%
1. Presupuesto UNAM	71.33%
2. Ingresos extraordinarios por proyectos y/o servicios	12.86%
3. Programas de apoyo académico	8.61%
4. Programas de apoyo externos	4.28%
5. Fundación UNAM o donaciones	0.86%
6. Otras	2.06%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



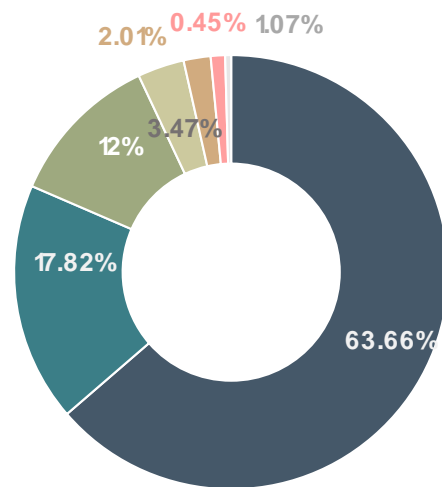


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

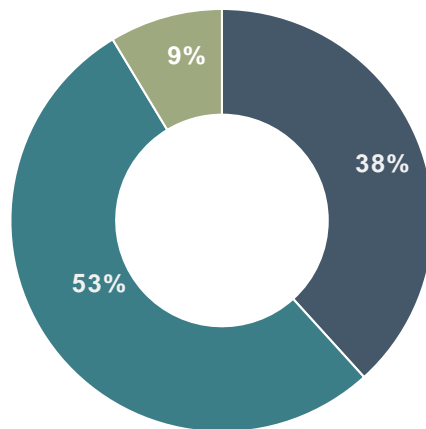
20. Aproximadamente qué porcentaje de la inversión anual en TIC de su entidad o dependencia estima que se destina a los siguientes conceptos:

Respuestas	%
1. Equipo de cómputo y periféricos	63.66%
2. Redes y telecomunicaciones	17.82%
3. Software comercial	11.52%
4. Servicios	3.47%
5. Hospedaje	2.01%
6. Capacitación en TIC	1.07%
7. Otros	0.45%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



21. ¿Su entidad o dependencia cuenta con una cartera/portafolio de los proyectos relacionados con TIC?

Respuestas	Conteo	%
Sí	31	38%
No	43	53%
No contestaron	7	9%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



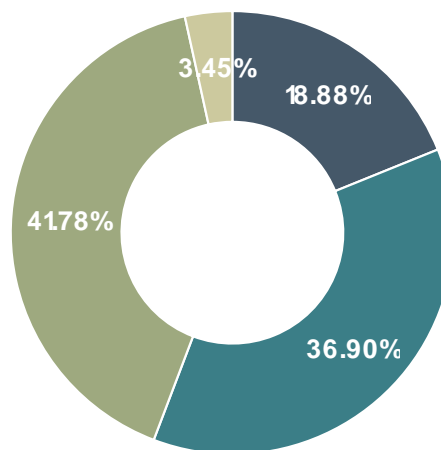


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

22. Por favor indique aproximadamente cuántos de sus proyectos de TIC de los últimos tres años son:

Respuestas	%
Proyectos de mejora a los procesos de la E/D	40.78%
Proyectos de crecimiento de la infraestructura y/o servicios de TI	36.90%
Proyectos de innovación	18.88%
Otros	3.45%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



24. De las prácticas de administración de proyectos que se enlistan a continuación, ¿cuáles son usualmente aplicadas en los proyectos de TIC de su entidad o dependencia?

Respuestas	Sí
1. Gestión del alcance del proyecto	47
2. Informes de avance	47
3. Cronograma	39
4. Análisis de costo-beneficio	36
5. Enunciado de trabajo	34
6. Cierre del proyecto	34
7. Gestión de costos del proyecto	33
8. Gestión de las adquisiciones del proyecto	27
9. Gestión de la calidad del proyecto	25
10. Administración de cambios	25
11. Gestión de los recursos humanos del proyecto	22
12. Plan de comunicación del proyecto	15
13. Lecciones aprendidas / retrospectivas del proyecto	15
14. Gestión de riesgos del proyecto	13
15. Acta de proyecto	12
16. Gestión de interesados (stakeholders) del proyecto	12
17. WBS/ETD	7
18. Reunión diaria (daily meeting)	6
19. Otro	3



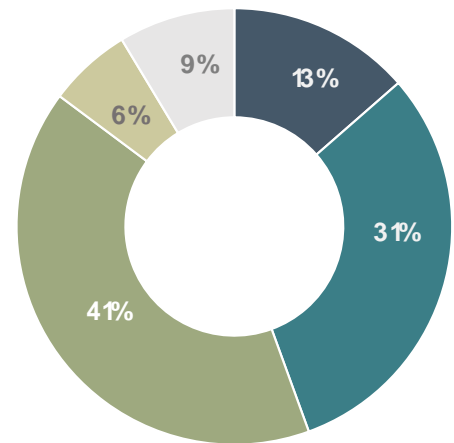


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

25. Con relación a la información y los sistemas de información en su entidad o dependencia, considera que:

Respuestas	Conteo	%
0. La mayor parte de la información se maneja en papel, haciendo uso solamente de herramientas básicas de ofimática.	11	13%
1. Se cuenta con sistemas de información que trabajan de manera aislada. Existen silos de información.	25	31%
2. Existe intercomunicación de los sistemas y se comparte la información.	33	41%
3. Los sistemas de información se encuentran integrados. La información es consistente y oportuna para la operación y para la toma de decisiones.	5	6%
No contestaron	7	9%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>





26. ¿Qué prácticas de ingeniería de software son usualmente utilizadas en el desarrollo de proyectos de software de su entidad o dependencia?

Respuestas	Sí
1. Análisis de requerimientos funcionales	63
2. Pruebas de sistema	55
3. Pruebas funcionales	45
4. Diseño de la arquitectura	41
5. Código fuente documentado	40
6. Manuales (usuario, técnico y /o de operación)	38
7. Control de versiones	32
8. Pruebas de integración	31
9. Pruebas de desempeño	31
10. Pruebas unitarias	29
11. Control de cambios	28
12. Modelado de software	27
13. Pruebas de usabilidad	26
14. Análisis de requerimientos no funcionales	21
15. Diseño detallado	21
16. Entregas continuas / DevOps	17
17. Control de cambios	15
18. Métricas de calidad	6
19. Otro	4

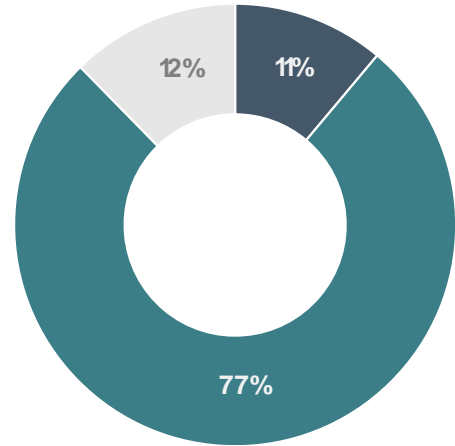


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

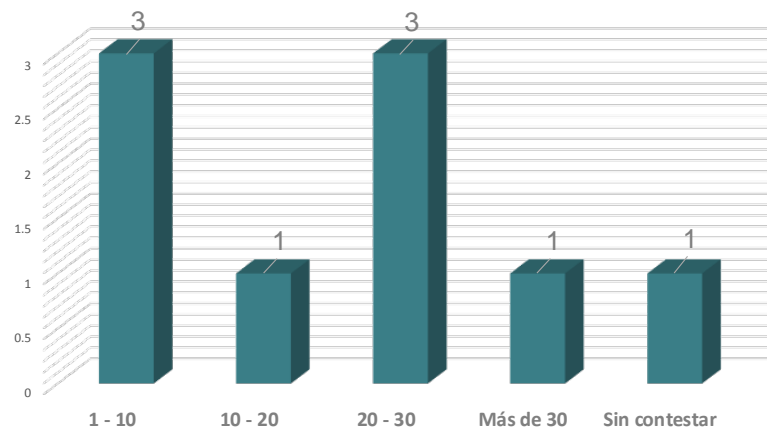
27. ¿La E/D cuenta con un catálogo documentado de los servicios de TI que ofrece a su comunidad de usuarios?

Respuestas	Conteo	%
Sí	9	11%
No	62	77%
No contestaron	10	12%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



28. Indique el número de servicios de TI que incluye el catálogo:

Respuestas	Conteo
1 a 10	3
11 a 20	1
21 a 30	3
Más de 30	1
Sin contestar	1
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>



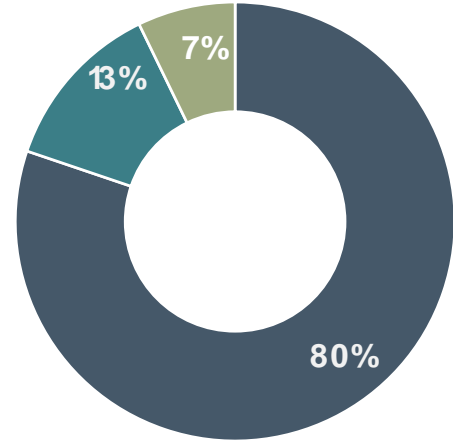


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

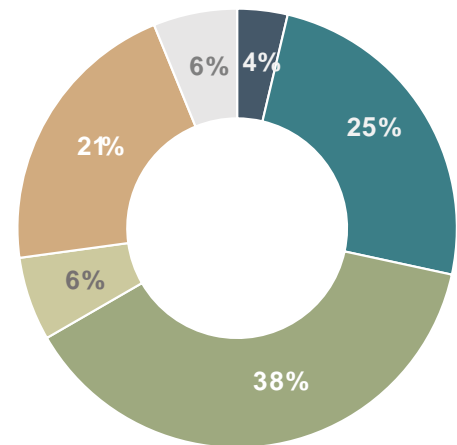
29. Indique aproximadamente qué porcentaje de los servicios de TIC en su entidad o dependencia son operados por:

Respuestas	%
El área de TIC de la E/D	80.20%
DGTIC	12.60%
Externos	7.20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



30. En relación con los servicios de TIC, en su entidad o dependencia:

Respuestas	Conteo	%
0. Los servicios de TIC operan, presentando inestabilidad o interrupciones frecuentes. Los incidentes se resuelven de manera intuitiva.	3	4%
1. Se tienen reconocidos los servicios de TIC más críticos y se tienen implementados algunos controles para su operación.	20	25%
2. Los servicios de TIC cuentan con niveles de operación y de servicio acordados. Se identifican riesgos y se establecen medidas preventivas.	31	38%
3. Los servicios se encuentran gestionados en cuanto a su capacidad, disponibilidad, continuidad y niveles de servicio. Se mide la satisfacción de los usuarios.	5	6%
4. Adicionalmente, los servicios son mejorados de manera continua, haciéndolos más eficientes y con calidad, e incorporando innovaciones.	17	21%
No contestaron	5	6%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

31. De las siguientes prácticas de gestión de servicios de TI, ¿cuáles se realizan en su entidad o dependencia?

Respuestas	Sí
1. Gestión de activos/inventarios de hardware	58
2. Gestión de incidentes	46
3. Gestión de la seguridad	45
4. Gestión de aplicaciones	40
5. Gestión del servicio al usuario	36
6. Gestión de operaciones de TIC	31
7. Gestión de la disponibilidad	25
8. Gestión de problemas	25
9. Gestión de la mejora continua del servicio	24
10. Gestión de validación y pruebas del servicio	23
11. Gestión de cambios en la operación	21
12. Gestión de proveedores	21
13. Acuerdos de nivel de servicio	19
14. Evaluación de la satisfacción de los usuarios del servicio	19
15. Gestión de la continuidad	18
16. Gestión de la capacidad	13
17. Gestión de la demanda	13
18. Gestión de riesgos	11
19. Gestión de entregas y despliegues	10
20. Gestión del conocimiento	10
21. Gestión del catálogo de servicios	8
22. Otro	1

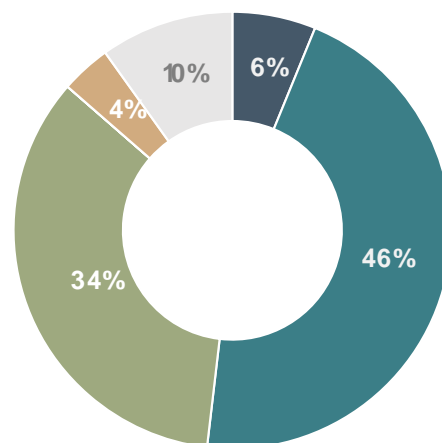


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

32. Con relación a la innovación en TIC, en su entidad o dependencia:

Respuestas	Conteo	%
0. No se tienen condiciones para innovar.	5	6%
1. Por iniciativa propia, el personal del área de TIC investiga y desarrolla algunos prototipos aplicando nuevas tecnologías.	37	46%
2. Existe interés de la E/D para que el personal de TIC analice las tendencias y nuevas tecnologías en el mercado y así identificar oportunidades de innovación que permitan resolver necesidades.	28	34%
3. Se destinan recursos para la innovación. Se tiene formalizado un plan de innovación.	0	0%
4. Se monitorea y se mide la efectividad y cumplimiento del plan de innovación, lo que permite tomar decisiones e implementar mejoras en materia de innovación.	3	4%
No contestaron	8	10%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

33. Indique si su entidad o dependencia tiene algún avance en la implementación de las siguientes tecnologías (1/2):

Tecnologías	No considerada aún	En etapa de exploración	En etapa de implementación	Con soluciones liberadas	Sin contestar
1. Analítica aumentada	62	5	1	1	12
2. Analítica predictiva	58	8	2	2	11
3. Analizadores de información	44	15	5	7	10
4. Aprendizaje adaptativo	56	10	3	0	12
5. Aprendizaje no supervisado	55	8	2	4	12
6. Arquitectura de microservicios	50	13	3	4	11
7. Arquitectura orientada a servicios	38	16	7	10	10
8. Asistentes virtuales	57	11	2	0	11
9. Automatización de procesos mediante robots (RPA, Robotic Process Automation)	61	5	3	0	12
10. Big Data	48	16	4	2	11
11. Blockchain	63	3	0	0	13
12. Chatbots	59	6	3	0	13
13. Ciberseguridad	27	22	10	12	10
14. Cómputo cuántico	65	2	1	0	13
15. Cómputo en la nube	19	32	17	5	8
16. Deep learning	58	8	3	0	12
17. Edge computing	60	8	0	0	13
18. Eficiencia energética	51	13	4	0	13
19. Empowered Edge	62	5	1	0	13
20. Espacios inteligentes	58	8	3	0	12
21. Event thinking (Decisiones basadas en 'eventos')	66	1	1	0	13
22. Gemelos digitales	63	3	2	0	13
23. Gestión del conocimiento	44	18	6	3	10
24. Identidad digital	49	10	7	2	13



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

33. Indique si su entidad o dependencia tiene algún avance en la implementación de las siguientes tecnologías (2/2):

Tecnologías	No considerada aún	En etapa de exploración	En etapa de implementación	Con soluciones liberadas	Sin contestar
25. Inteligencia artificial (AI)	55	12	1	1	12
26. Impresión en 3D	52	10	3	5	11
27. Inteligencia de negocios	53	14	0	3	11
28. Internet de las Cosas (IoT)	43	18	4	4	12
29. Ionic	64	3	2	0	12
30. Machine learning (Aprendizaje automático)	58	8	3	1	11
31. Microcredenciales abiertas	64	2	1	1	13
32. Minería de datos	40	19	6	5	11
33. Percepción aumentada	57	9	0	2	13
34. Programación cuántica	65	3	0	0	13
35. Progressive Web Apps	49	12	6	3	11
36. Realidad aumentada (AR)	50	15	2	2	12
37. Realidad virtual	51	13	2	2	13
38. Redes de malla	55	7	2	3	14
39. Redes móviles	46	9	5	8	13
40. Redes neuronales	61	7	1	0	12
41. Repositorios masivos de información (Data Lake)	46	15	0	7	13
42. Riesgo y confianza adaptativa (CARTA, Continuous Adaptive Risk and Trust en inglés)	67	0	0	1	13
43. Robótica	58	6	2	2	13
44. Tecnologías de registro distribuido (DLT, Distributed Ledger Technology, en inglés)	63	3	2	0	13
45. Tecnologías verdes (Green IT)	56	9	2	1	13
46. Visualización de datos	45	14	6	5	11
47. Web Components	38	19	7	7	10
48. Otra	39	2	2	1	37





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

34. ¿Cuáles considera que son los tres principales problemas en materia de TIC de su entidad o dependencia?

Para contestar esta pregunta, se solicitó priorizar las problemáticas, para efectos de esta tabla se enlistan de mayor a menor selección en un universo de 81 Entidades y Dependencias. Algunas Entidades o Dependencias no seleccionaron algún problema, en otros casos no priorizaron la lista completa de 17 y sólo seleccionaron las que consideraron de su interés.

Respuestas	E/D
1. Personal de TIC insuficiente	49
2. Presupuesto insuficiente para invertir en TIC	46
3. Conectividad e infraestructura de telecomunicaciones insuficiente, obsoleta o con fallas	34
4. Equipo de cómputo insuficiente, obsoleto o con fallas	32
5. Falta de involucramiento del área de TIC en las decisiones que se toman	27
6. Falta de políticas y procedimientos internos en materia de TIC	27
7. Operación reactiva que consume la mayor parte del tiempo	26
8. Personal de TIC no actualizado en conocimientos	26
9. Capacidad de procesamiento o almacenamiento insuficiente	20
10. Software sin licencia	20
11. Funciones y responsabilidades del área/personal de TIC no claras	17
12. Sistemas de información limitados, heterogéneos o no interoperables	17
13. Visión, estrategias o planes en materia de TIC no definidos	15
14. Problemas de seguridad informática	14
15. Responsabilidades de los sistemas y servicios de TI puestos en producción, no definidas	11
16. Personal de TIC con alta rotación/curva de aprendizaje.	8
17. Funciones y responsabilidades del área de TIC en las decisiones que se toman.	0
18. Otros	5

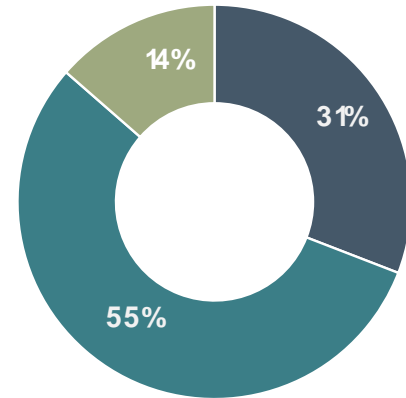


## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

37. ¿Tiene alguna práctica, proyecto, política, solución o alguna experiencia en materia de TIC que le haya dado buenos resultados en su entidad o dependencia y que quisiera compartir para contribuir a mejorar las TIC en la UNAM?

Respuestas	Conteo	%
Sí	25	31%
No	45	55%
No contestaron	11	14%
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>





### *C. Integración de sistemas y bases de datos en la UNAM*

Como parte de los proyectos para dar cumplimiento al Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, al interior de la Universidad se desarrollaron y fortalecieron diversos proyectos relevantes en apoyo a la misión propia de la Universidad, apoyados por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). En una tendencia positiva, se detectan varios proyectos institucionales relevantes que han venido a transformar la forma en que:

- a) se realizan gestiones administrativas,
- b) se brindan trámites y/o servicios,
- c) se publican y difunden contenidos a través del dominio unam.mx,
- d) así como el intercambio de información que se genera entre diversas entidades académicas y dependencias universitarias.

En los siguientes apartados, se mencionan y reconocen algunos ejemplos de intercambio de información, interoperabilidad y coordinación entre las áreas, que son muy benéficos para la operación y fines sustantivos de la Universidad. Posteriormente, se listarán algunos retos en que aún se están trabajando al interior de las áreas universitarias.

#### **Investigación y docencia**

En el ámbito de la investigación y la docencia, destacan varios proyectos e iniciativas en los que los contenidos que se publican, se pueden difundir gracias a la cooperación e intercambio de información y datos entre diversas áreas universitarias. Como ejemplos de ello, se pueden mencionar los siguientes proyectos:

Publicado en 2019, el Repositorio Institucional UNAM (<https://repositorio.unam.mx/>) es coordinado por la Dirección General de Repositorios Universitarios (DGRU), en el cual se encuentran publicados aproximadamente dos millones setecientos treinta y ocho mil registros (2,738,000) que incluyen a) registros de colecciones universitarias (de Instituto de Biología, Instituto de Investigaciones Estéticas, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Música, entre muchos otros), b) artículos de revistas de acceso abierto (proporcionadas por revistas UNAM), c) publicaciones de la Biblioteca Nacional de México, d) tesis de licenciatura, maestría y doctorado (recopiladas por la Dirección General de Bibliotecas, DGB), así como, e) recursos educativos (publicados por la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, CUAED). Donde este proyecto



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

tiene como objetivo, ser un espacio digital que reúne, preserva y pone disponible a través del acceso abierto, la producción generada o resguardada por la UNAM.

Otro proyecto de punta que está fortaleciendo su propuesta y contenidos, es el Portal de Toda la UNAM en Línea (<https://www.unamenlinea.unam.mx/>), el cual en su tercera versión, está fortaleciendo su presencia, interfaz y contenidos. Por ejemplo, está complementando y simplificando la consulta y organización de recursos de aprendizaje, mediante un infomediario en el sitio <http://www.docenciadigital.unam.mx/>, con una propuesta orientada a impulsar las Tecnologías de Aprendizaje y conocimiento (TAC) de la Universidad.

También, durante los últimos 3 años, se ha fortalecido la Red Universitaria de Aprendizaje (<https://www.rua.unam.mx/>) con contenidos incorporados directamente por los profesores de los subsistemas del Colegio de Ciencias y Humanidades y Escuela Nacional Preparatoria, y se está trabajando para impulsar esta inercia al interior de las Facultades y Escuelas. De manera complementaria, apoyados por parte del Fideicomiso SEP-UNAM, se está buscando en los próximos meses poder incorporar una mayor cantidad de recursos educativos, puestos a disposición por otras diez (10) universidades del país que participan en la iniciativa. Donde esta diversidad de contenidos abiertos, fortalecerán aún más el apoyo a los planes y programas de estudio de los alumnos.

La Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), en coordinación con el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia y las entidades académicas, ofrecen diversos ambientes educativos que apoyan la formación que se imparte en la Universidad, con lo cual se benefician a miles de estudiantes y se apoya a elevar la calidad de los distintos niveles educativos que se imparten en la UNAM.

Como se puede apreciar en los diferentes ejemplos mencionados, de los cuales existen muchos más en la Universidad, se pueden crear proyectos que ofrecen grandes beneficios y valor a la comunidad universitaria, cuando se logra la coordinación entre las diferentes entidades y dependencias que elaboran, recopilan, hacen curaduría, revisan la calidad y pertinencia de los contenidos, entre otras actividades. En un contexto general, los recursos de investigación y educativos que publica la UNAM son muy valorados y reconocidos por su calidad, por la sociedad en general.

## Gestión universitaria y transparencia

De la misma manera, en el ámbito de la gestión universitaria, que incluye importante parte de la información administrativa de la Universidad, se generó desde el segundo semestre de 2016, un relevante compromiso de la



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

institución para dar cumplimiento al Reglamento de Transparencia y Acceso a la Información Pública de la Universidad Nacional Autónoma de México (publicado en Gaceta UNAM el 25 de agosto de 2016), así como para acatar lo señalado en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (publicada el día 4 de mayo de 2015).

Este gran reto para la Universidad ha sido un gran ejemplo para coordinar a más de 200 áreas en la Universidad con la finalidad de poder brindar la información en 189 formatos de obligaciones aplicables a la Universidad de acuerdo con diferentes períodos de consulta y conservación. Para su solución, la UNAM invitó a responsables técnicos de diez áreas claves en la concentración de datos institucionales, para la publicación y actualización de la información relativa a las obligaciones de transparencia y, respaldando el ejercicio efectivo del derecho de acceso a la información, se sentaron las bases del proyecto del Portal de Transparencia Universitaria.

Entre las áreas concentradoras de información que apoyan este proyecto institucional se encuentran: la Secretaría Administrativa, la Secretaría de Desarrollo Institucional, la Secretaría General, la Oficina de la Abogacía General, Tesorería, Dirección General de Comunicación, Contraloría, el Comité de Transparencia y la Unidad de Transparencia de la UNAM.

En el contexto de la integración de datos en la Universidad, cabe señalar que un solo formato de obligaciones, contiene información desglosada de toda la institución, que puede ser concentrada en algunos casos por una decena de entidades o dependencias universitarias; y que dicha información debe ser recopilada, verificada, validada y publicada cada 3 meses. Asimismo, un solo archivo puede llegar a tener más de 30 hojas de cálculo, incluyendo catálogos y el detalle de otras hojas, lo cual hacen muy compleja su integración y validación.

Dentro del aprendizaje que ha brindado para la institución, el proyecto de transparencia universitaria ha ayudado a identificar algunas oportunidades de mejora como son atender diferencias en los criterios de clasificación, estructura, registro y calidad de los datos, así como ha impulsado líneas efectivas de envío de datos o de interoperabilidad entre sistemas de información. Si bien el proyecto ha sido muy demandante para diversas áreas universitarias y centralizadoras de información, los resultados han mostrado avances importantes en el cumplimiento periódico de las obligaciones de transparencia, en la publicación de los datos de la UNAM en formato abierto, siendo un proyecto central a considerar dentro de la gestión universitaria.

Con este proyecto, la UNAM fomenta la cultura de la transparencia y el acceso a la información pública útil y abierta hacia la sociedad en general y en cumplimiento de los criterios de conservación, las diferentes áreas de la



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

UNAM concentran, validan y ponen a disposición de la comunidad universitaria y sociedad en general, la información pública sobre su operación en su compromiso de ser transparentes al respecto de sus actividades y el uso de los recursos como sujeto obligado. En números generales, el Portal de Transparencia Universitaria actualmente alberga más de un millón seiscientos mil registros de obligaciones de transparencia publicados, así como más de 11 mil archivos de archivos complementarios que brindan información más detallada. En cuanto a número de visitantes, el sitio ha recibido aproximadamente 480 mil visitas desde su liberación en mayo de 2017.

Cabe mencionar que este proyecto de transparencia, ha impulsado al interior de diversas áreas de la Universidad, procesos de automatización de datos, ejercicios de digitalización de archivos, así como mecanismos de intercambio de información entre sistemas, con la finalidad de poder consolidar los resultados en los formatos que se publican periódicamente.

Este proyecto de alta visibilidad obtuvo un reconocimiento para la Universidad en febrero de 2019, en el que se señala que la Universidad cumplió al 100% con la información esperada para el ejercicio 2018, publicada tanto en la Plataforma Nacional de Transparencia como en el Portal de Transparencia Universitaria (<http://www.transparencia.unam.mx/>). Claramente, este logro no se habría dado si no se hubieran impulsado esfuerzos de trabajo conjuntos y coordinación entre las áreas generadoras de dicha información al interior de la UNAM.

### Apoyo a la prestación de servicios y trámites

En otro tipo de mecanismos para habilitar la prestación de servicios y trámites al interior de la Universidad, existen varias dependencias universitarias que exponen, consumen e intercambian datos de manera electrónica. Entre las dependencias universitarias que cuentan con información muy útil y que han logrado mecanismos maduros de intercambio de datos para consumo de otras entidades, destacan la Dirección General de Administración Escolar, la Dirección General de Personal, la Dirección General de Bibliotecas, la Dirección General de Finanzas, entre otras.

Por mencionar algunos ejemplos, al intercambiar datos de manera electrónica se puede validar el estatus de vigencia de un alumno en cuanto a sus actividades académicas, se puede conocer si es un alumno regular, se puede identificar a un trabajador en un sistema de información (como la oficina virtual), se puede identificar algún pago o depósito realizado, entre otros.



Contar con estos mecanismos habilitados de manera coordinada, principalmente mediante servicios Web y de interfaces tipo API REST (usando el protocolo HTTP), permiten que, por ejemplo, se continúe el trámite de titulación de un alumno, se les brinden servicios médicos o acceso a servicios deportivos, se le dé préstamo físico de un libro, se le otorgue una cuenta de correo electrónico, por mencionar algunos.

## Retos de la integración de datos en la universidad

Si bien existen ejemplos muy alentadores al interior de la Universidad de intercambio de datos de calidad y en forma oportuna, por otro lado, se pueden identificar diferencias importantes en los niveles de madurez, capacidades de respuesta, recursos y competencias técnicas al interior de las áreas universitarias, derivadas de múltiples factores.

De algunos factores relacionados con niveles de madurez y competencias, existen varios recursos normativos y guías que se pueden difundir para trabajar con modelos y principios de bases de datos, interoperabilidad, calidad de datos, semántica y estructuras de datos, que pueden, junto con capacitación, ayudar a brindar una perspectiva común más completa entre las áreas universitarias.

Como ejemplo de este tipo de apoyos, la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información ha puesto a disposición abierta el sitio de la Red Universitaria de Responsables TIC (<https://www.red-tic.unam.mx/normatic>), que publica diversas normas, políticas y buenas prácticas que pudieran ser de valor para los enlaces de las áreas universitarias. Este sitio incluye apartados relativos a información, bases de datos y otras áreas de interés. Los cuales se encuentran a disposición para su consulta y se encuentran también abiertos a retroalimentación y mejora por parte de los Responsables TIC, para seguirlos evolucionando y complementando.

De la misma manera, al interior de diversas áreas de la Universidad se generan ideas para sistematizar servicios y procesos, pero esta conceptualización, algunas veces, se realiza desde una perspectiva local y no con una institucional que pudiera brindar potencialmente mayores beneficios y, posiblemente, aumentar su alcance e impacto a otras áreas. Buscar esquemas de soluciones transversales que pudiesen considerar un contexto y una semántica compartida de datos, podría ser relevante para articular soluciones, que fueran más útiles y que permitieran compartir, potencialmente, datos con otros sistemas.

La Red Universitaria de Colaboración de Ingeniería de Bases de Datos e Ingeniería de Software (<https://www.redisybd.unam.mx/redisybd/>), conformada por representantes de múltiples entidades académicas y dependencias universitarias, ha sido en los últimos trece años al menos, el grupo referente para compartir los



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

proyectos que se están realizando al interior de la Universidad apoyados por Tecnologías de Información y Comunicación, fomentar jornadas y talleres para difundir conocimientos y fortalecer las competencias de los asistentes a las jornadas que organiza con una base mensual. Y aún dada esta significativa contribución y trabajo constante, entregando resultados de alto impacto para múltiples áreas; de manera global en la Universidad, su alcance todavía no afecta, de manera central, la forma en que se comparten y coordinan proyectos de integración de datos y bases de datos al interior de la Universidad.

Existen otros rubros que se deben abordar en mesas de trabajo entre los Responsables TIC desde la perspectiva administrativa, académica y de servicios, como pueden ser: las atribuciones y responsabilidades sobre la integridad de los datos, identidad universitaria, esquemas de protección de datos personales, seguridad de la información, arquitecturas actuales de sistemas y acuerdos de interoperabilidad; los cuales podrían habilitar y fortalecer las líneas de servicio y gestión universitaria existentes.

Dentro del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, se destacó de manera relevante, el objetivo de “Aprovechar a plenitud el enorme potencial de las herramientas tecnológicas en todos los ámbitos relacionados con la vida universitaria para la sistematización de información, la promoción de eventos y actividades, la profundización de saberes, la interrelación entre áreas del conocimiento, la interacción entre la comunidad universitaria y con otras instancias externas a la UNAM entre otros temas, son aspectos que deben favorecerse”. Hubo avances muy importantes en esta línea. Para dar los pasos siguientes, es muy importante conjuntar esfuerzos y voluntades para diseñar formas de trabajo, interacción y cooperación para lograr, en los casos en que así sea factible, los resultados óptimos esperados para la Universidad.

Tras haber identificado que la Universidad es muy grande y diversa, con diferencias marcadas en la complejidad e intensidad de la información dentro de las actividades de cada área universitaria, con distintos niveles de madurez en nuestros servicios, conocimiento y uso de las herramientas, así como de la infraestructura disponible; se vuelve indispensable romper la dinámica de resolver la misma problemática administrativa múltiples veces, cada quien realizando un sistema “integral” tratando de justificar que hay especificaciones únicas y especiales. La Universidad requiere que todos los Responsables TIC trabajemos bajo líneas de visión compartidas que fortalezcan las prácticas que se emplean en apoyo a los proyectos TIC, que exista un flujo de experiencias y aprendizajes compartidos para el logro de beneficios esperados.

Los proyectos institucionales apoyados por las TIC, requieren privilegiar el intercambio eficiente y seguro de la información con apego los estándares tecnológicos y metodológicos, así como trabajar para impulsar mejores





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM 2019

resultados en cumplimiento de los objetivos y principios universitarios, bajo la responsabilidad que la gestión universitaria es la que habilita el funcionamiento de las líneas sustantivas de docencia, investigación y difusión de la cultura.

Para fortalecer la gestión universitaria, se proponen mecanismos más proactivos de analizar procedimientos, lineamientos, funcionamiento técnico, catálogo de trámites y/o servicios, sistemas de información, entre otros; con la finalidad de detectar elementos de simplificación, automatización, interacción, descentralización, intercambio, entre otros rubros, que permitan aprovechar de manera más efectiva, los puntos de contacto, las herramientas, prácticas probadas, metodologías y recursos disponibles. Para reforzar la idea anterior, se destaca que analizar herramientas tecnológicas considerando los elementos anteriores, puede potenciar el impacto y resultado final hacia la Universidad y su comunidad.



## VIII. CRÉDITOS

### Coordinación del estudio

Dr. Felipe Bracho Carpizo

DIRECTOR GENERAL DE CÓMPUTO Y DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Dra. Marcela Peñaloza Báez

DIRECTORA DE COLABORACIÓN Y VINCULACIÓN

L.I. Ma. Teresa Ventura Miranda

SUBDIRECTORA DE CALIDAD Y PROCESOS

### Diseño del instrumento

Ma. Teresa Ventura Miranda

Luz María Castañeda de León

Alberto González Guízar

Heidi Alejandra Pérez Vera

José Luis Aguirre Barrera

### Invitación a entidades y dependencias

Marcela Peñaloza Báez

### Metodología y contextualización de resultados respecto a referentes externos

Dra. Luz María Castañeda de León

### Puesta en línea y operación

Hugo Alonso Reyes Herrera

Susana Laura Corona Correa

Cristina Viera Ávila

Alberto González Guízar

José Othoniel Chamú Arias

Edgar Vargas Zermeño



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

### Análisis y procesamiento de información

José Luis Aguirre Barrera  
Ma. Teresa Ventura Miranda

### Diseño gráfico

José Luis Aguirre Barrera  
Heidi Alejandra Pérez Vera

### Información complementaria para el estudio

Hugo Alonso Reyes Herrera  
Ma. Teresa Hernández Elenes

### Integración del documento final y conclusiones

Ma. Teresa Ventura Miranda  
José Luis Aguirre Barrera  
Heidi Alejandra Pérez Vera

### Revisión del documento

Liliana Rangel Cano  
Luz María Ramírez Romero  
Hugo Alonso Reyes Herrera  
Rosalía Rosas Castañeda

### Entidades y dependencias participantes en el estudio

Centro Cultural Universitario Tlatelolco  
Centro de Ciencias de la Atmósfera  
Centro de Ciencias Genómicas  
Centro de Enseñanza para Extranjeros  
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada en Juriquilla, Qro.  
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental en Morelia, Mich.  
Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades  
Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur  
Centro de Investigaciones sobre América del Norte  
Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe  
Centro de Investigaciones y Estudios de Género  
Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales en Mérida, Yucatán  
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM en Cuernavaca, Mor.  
Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel "Naucalpan"  
Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel "Sur"  
Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

Coordinación de Innovación y Desarrollo  
Coordinación de Relaciones y Asuntos Internacionales  
Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia  
Coordinación de Vinculación con el Consejo Universitario  
Defensoría de los Derechos Universitarios  
Dirección de la Revista de la Universidad de México  
Dirección de Literatura  
Dirección de Teatro  
Dirección General de Actividades Cinematográficas  
Dirección General de Asuntos del Personal Académico  
Dirección General de Asuntos Jurídicos  
Dirección General de Atención la Salud  
Dirección General de Comunicación Social  
Dirección General de Cooperación e Internacionalización de la UNAM  
Dirección General de Obras y Conservación  
Dirección General de Personal  
Dirección General de Presupuesto  
Dirección General de Radio UNAM  
Dirección General de Servicios Administrativos  
Dirección General de Televisión Universitaria  
Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades  
Dirección General del Deporte Universitario  
Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León, Guanajuato  
Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida, Yucatán  
Escuela Nacional de Lenguas, Lingüística y Traducción  
Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 3 "Justo Sierra"  
Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 4 "Vidal Castañeda y Nájera"  
Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 8 "Miguel E. Schulz"  
Facultad de Ciencias  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales  
Facultad de Contaduría y Administración  
Facultad de Derecho  
Facultad de Economía  
Facultad de Estudios Superiores "Acatlán"  
Facultad de Estudios Superiores "Cuautitlán"  
Facultad de Estudios Superiores "Iztacala"  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Facultad de Música  
Facultad de Psicología  
Facultad de Química  
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología  
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología  
Instituto de Ciencias Físicas  
Instituto de Ciencias Nucleares  
Instituto de Energías Renovables en Temixco, Mor.  
Instituto de Física  
Instituto de Fisiología Celular



## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Segundo estudio del nivel de desarrollo de las TIC en entidades y dependencias de la UNAM  
2019

Instituto de Geología  
Instituto de Ingeniería  
Instituto de Investigaciones Antropológicas  
Instituto de Investigaciones Bibliográficas  
Instituto de Investigaciones Biomédicas  
Instituto de Investigaciones Económicas  
Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad en Morelia, Mich.  
Instituto de Investigaciones en Materiales  
Instituto de Investigaciones Filosóficas  
Instituto de Investigaciones Jurídicas  
Instituto de Investigaciones Sociales  
Instituto de Química  
Museo Universitario del Chopo  
Oficina del Abogado General  
Polo Universitario de Tecnología Avanzada, en Apodaca, N.L.  
Programa Universitario de Estudios del Desarrollo  
Secretaría Administrativa  
Secretaría de Desarrollo Institucional