

–DGTIC–

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación

Dr. Héctor Benítez Pérez

Director General ~ desde julio de 2020

Dr. Felipe Bracho Carpizo

Director General ~ de mayo de 2011 a junio de 2020

La Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) contribuye al logro de los objetivos de la UNAM al participar como punto de unión con la comunidad universitaria, para aprovechar los beneficios que las tecnologías de información y comunicación pueden aportar a la docencia, la investigación, la difusión de la cultura y la administración universitaria.

El antecedente de esta dependencia es la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA), creada mediante Acuerdo del Rector el 6 de febrero de 1997. Posteriormente, el 27 de septiembre de 2010, con la emisión de un nuevo Acuerdo, se modificó la denominación de la DGSCA por la de Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación.

El 30 de noviembre de 2015 fueron publicados los Acuerdos mediante los cuales se reorganizan las funciones y estructura de la Secretaría General y de la Secretaría de Desarrollo Institucional (SDI), respectivamente, quedando adscrita la DGTIC a esta última.

En esta reorganización se reconoce el valor y la importancia que representa en la actualidad la globalización del conocimiento en el ámbito de la educación superior, por lo cual es necesario fortalecer e integrar esfuerzos institucionales para desarrollar y extender el uso de las tecnologías de información y comunicación en apoyo a las funciones sustantivas de la Universidad.

PRINCIPALES ACCIONES REALIZADAS

El Plan de Desarrollo Institucional

Durante 2020, la DGTIC realizó diversas acciones relacionadas con la continuidad de ocho proyectos del Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023, en su mayoría correspondientes a los programas 2.5 Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento, 3.2 Investigación e innovación, 5.1 Vinculación, extensión y difusión y 6.2 Gestión administrativa, además de otros programas y servicios de su ámbito de competencia.

Se organizó el evento “Las TIC como impulso al desarrollo universitario. Reunión de Responsables TIC, otoño 2020”, en el cual se integró la Red de Responsables TIC de la UNAM, y se instauró el Seminario Permanente que llevó a cabo su primera sesión, en la que participaron los titulares de la administración central de la UNAM y que contó con la presencia del Rector de esta máxima casa de estudios.

El objetivo del evento fue promover el acercamiento entre los responsables de cómputo, informática o TIC de las entidades y dependencias universitarias con los directivos y autoridades de la Universidad para impulsar la generación de consensos, el entendimiento mutuo y la afinación de habilidades técnicas y de liderazgo entre los diversos actores que definen las iniciativas tecnológicas que la UNAM necesita para mejorar, con el apoyo de las TIC, su posicionamiento en el contexto mundial actual.

Acceso, uso y desarrollo de tecnologías de la información y comunicación

Con relación a la infraestructura, se incrementó la capacidad de conexión a RedUNAM, tanto en los *campi* foráneos como en Ciudad Universitaria. Se renovó el contrato para la prestación del servicio de 1,010 líneas celulares con 885 líneas telefónicas y 125 servicios de datos (solo internet). Con este nuevo contrato se amplió la capacidad de datos, la cual creció de 11a 26 GB para titulares y de 9.25 a 18.5GB para el resto. Además, se realizó el cambio de configuración en la red telefónica para eliminar los prefijos de marcación 044, 045 y 01, permitiendo a las más de 21,200 extensiones telefónicas la marcación a 10 dígitos como lo ordenó el Instituto Federal de Telecomunicaciones.

Se configuraron 127 licencias de Zoom adquiridas por la DGTIC para las dependencias universitarias. Con este licenciamiento se realizaron 25,387 sesiones de eventos académicos de enero a diciembre. Adicionalmente, proveedores de otras plataformas de video-colaboración pusieron a disposición de la UNAM licenciamiento que fue asignado a la comunidad universitaria durante los primeros tres meses del inicio del confinamiento, de abril a junio. Se facilitaron 187 licencias de GoToMeeting/GoToWebinar y 67 de Cisco Webex a responsables de servicios de videoconferencia y personal académico para la realización de eventos académicos.

Se realizaron 474 exámenes de grado en salones virtuales operados por la DGTIC, en los que se presentaron 272 estudiantes de licenciatura, 189 de posgrado (maestría y doctorado) y 13 de especialidad. En 10 eventos de toma de protesta y/o ceremonia de recepción virtual, han participado 77 egresados. Mediante estas modalidades se benefició a 551 alumnos y alumnas para continuar con sus trámites de titulación.

Se incorporaron servicios al Centro de Datos con el propósito de incrementar la disponibilidad de las plataformas informáticas que ahí residen a través de equipos para respaldo y la modernización de la red interna, además de incrementar la capacidad de memoria en los nodos de cómputo, alcanzando más de 600 sistemas y sitios institucionales residentes en esta infraestructura.

Se mantuvo la disponibilidad de los servicios institucionales que proporciona la DGTIC, especialmente para garantizar la continuidad de operación de la UNAM frente a la contingencia sanitaria derivada de la pandemia por la Covid-19.

Para apoyar la implementación del Plan de Emergencia de Apoyo a Estudiantes por la situación sanitaria de la pandemia, se realizaron las siguientes actividades:

- Asesorías técnicas en línea y vía telefónica
- Adquisición y configuración de equipo de cómputo para Centros de Acceso
- Análisis de infraestructura de cómputo en planteles de bachillerato, escuelas y facultades en Ciudad Universitaria
- Asignación de *software* con licenciamiento institucional
- Adquisición y entrega de 12,000 módems para estudiantes sin conectividad para concretar el beneficio de la convocatoria de DGOAE Beca Conectividad
- Adquisición y configuración de 25,000 tabletas para estudiantes sin conectividad o dispositivo digital para otorgar el beneficio de la convocatoria de DGOAE Beca tu Tablet para estudiar UNAM
- Desarrollo del Sistema de Préstamo de equipos de cómputo en los Centros de Acceso.
- Desarrollo de dos sistemas muy similares para apoyar la entrega de los beneficios establecidos en las convocatorias publicadas por la DGOAE de Beca Conectividad y Beca tu Tablet

Se realizó la auditoría de seguridad informática al sistema de votaciones para mexicanos en el extranjero, dentro del convenio de colaboración con el Instituto Nacional Electoral (INE), con lo que se refrenda la participación de la DGTIC en acciones de impacto nacional.

DOCENCIA

Superación y reconocimiento del personal académico: programas de apoyo a la docencia

La DGTIC colabora con la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) en el fortalecimiento de la docencia mediante la evaluación y dictamen técnico en materia de tecnologías de información y comunicación (TIC) de los proyectos que se presentan en los programas institucionales de apoyo financiero, para fomentar la innovación y el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

En 2020 se evaluaron 717 proyectos presentados por la convocatoria del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), de los cuales 413 fueron nuevos proyectos y 304 renovaciones. En el caso de la Iniciativa para Fortalecer la Carrera Académica en el Bachillerato de la UNAM (INFOCAB) se evaluaron 56 proyectos. En el Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME) se analizó el requerimiento técnico de 280 proyectos.

Se consolidó el uso de la Firma Electrónica Universitaria (FEU) para la recepción de los documentos que el personal académico entregó a la DGAPA para los diversos proyectos de apoyo a la docencia.

Se capacitó al profesorado del Centro de Enseñanza para Extranjeros, Facultad de Estudios Superiores Aragón y asistentes del evento anual EducaTIC, en el desarrollo de recursos educativos digitales con la herramienta EnsambleJS y la publicación de recursos en la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA), Diseño Gráfico y Derechos de Autor. Adicionalmente, se capacitó a personal de nueve universidades participantes en el proyecto RUA MX sobre aspectos diversos de la selección y gestión de recursos educativos digitales. Finalmente, se capacitó a académicos de 27 entidades y dependencias de la UNAM en el desarrollo de contenidos educativos accesibles.

Se asesoró al profesorado del Colegio de Ciencias y Humanidades en la elaboración de recursos educativos en video y se elaboró un curso en línea sobre el uso de contenidos 3D en el aula, dirigido a docentes de bachillerato.

El Seminario Moodle tuvo un total de 10 sesiones en el año 2020, con 5,103 accesos al canal de Youtube, cumpliendo su décimo aniversario de existencia y servicio.

En el proyecto Alfabit se realizaron ajustes técnicos para fortalecer la plataforma de alfabetización para adultos, permitiendo su uso para mejorar la calidad de vida de las personas en condiciones de marginación. Con el fin de apoyar al profesorado en el uso de herramientas para la enseñanza, se elaboraron video-tutoriales e infografías sobre el uso de plataformas educativas. Estos materiales fueron publicados en el Campus Virtual de la, entonces, Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED).

Se desarrolló un sistema de seguimiento al uso de herramientas tecnológicas para la educación, con el fin de monitorear periódicamente la actividad en las entidades académicas y apoyar la manera en que resolvían el acceso tecnológico para el profesorado y el alumnado.

Para facilitar la realización de prácticas remotas, se llevó a cabo la identificación y evaluación de 139 herramientas virtuales de acceso libre, con la participación de 58 docentes de bachillerato, consiguiendo un total de 1,012 evaluaciones útiles. Los resultados fueron puestos a consideración de los directores de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) y se inició su catalogación en RUA. Además, se apoyó a las áreas de biblioteca de ambos subsistemas para la evaluación de herramientas comerciales.

Bachillerato

Se identificó el estado que guarda la infraestructura de cómputo en el subsistema a fin de generar la propuesta para reducir la obsolescencia del equipamiento, a la vez que se participó en la adquisición y asignación de equipo de cómputo portátil para la puesta en operación de los Centros de Acceso tanto en el CCH (1,690 equipos) como en la ENP (1,650 equipos).

A ello se suma la configuración de más de 5,000 tabletas para estudiantes de ambos subsistemas, con el propósito de apoyar a los miembros de la comunidad que no disponen de equipo y servicio de conectividad para continuar con sus actividades académicas en el contexto de la pandemia.

Se proporcionó licenciamiento de Microsoft Office para el Bachillerato, el cual cubre el requerimiento en equipos de cómputo propiedad de la UNAM. Sus comunidades acceden, sin costo ni restricción, a los programas MathWorks Matlab y Wolfram Mathematica.

Se expandió el servicio de Aulas Virtuales, alcanzando más de 135,000 usuarios. Esta plataforma está completamente virtualizada en el Centro de Datos de la UNAM en DGTIC, y se ha consolidado como una herramienta fundamental para la continuidad de las actividades del profesorado y el alumnado. Como una acción destacada, durante la contingencia se apoyó la realización, por primera vez, de exámenes extraordinarios en línea para el bachillerato.

Licenciatura

A través del Programa de Becas de Formación en Tecnologías de Información se capacitó a 155 estudiantes (69 mujeres y 86 hombres y cuyo promedio académico de procedencia fue de 8.92) en ocho líneas de especialización relacionadas con el campo de las TIC, lo que implicó la impartición de 84 cursos con una duración de alrededor de 1,880 horas. La capacitación recibida permitió la participación de estos jóvenes universitarios en el desarrollo de 60 proyectos institucionales.

En el mismo periodo, se ofrecieron 19 programas de servicio social de carácter multidisciplinario, donde se aplicaron los procedimientos establecidos por la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE) debido a la contingencia sanitaria, en los que se captó 43 estudiantes, la mayoría de la propia UNAM, así como de otras instituciones de enseñanza superior como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad de las Américas, Institutos Tecnológicos y Tecnológicos de Estudios Superiores.

Se participó en la adquisición y configuración de equipo de cómputo portátil para la apertura de los Centros de Acceso PC PUMA en las facultades de Estudios Superiores Zaragoza (204 computadoras), Iztacala (214) y Aragón (100).

Se agregaron al dominio Google G-Suite tres facultades y escuelas, con lo que ya suman 84,024 cuentas de estudiantes y profesores en esta plataforma, lo que les permite acceder a las aplicaciones colaborativas para educación usando como identificador sus cuentas de correo institucional.

Al igual que con el sistema de bachillerato, todos los alumnos y profesores de nivel licenciatura tienen acceso ilimitado a licencias de Wolfram Mathematica y Mathworks Matlab, que pueden instalar en sus computadoras personales o en los laboratorios de la institución.

Se dio continuidad al licenciamiento de Microsoft Office, Adobe Creative Cloud y Avira Antivirus que están disponibles para equipos de cómputo propiedad de la UNAM. Con ello se fomenta una cultura del uso legal del *software* en toda la

institución, a la vez que se reducen riesgos de seguridad informática al evitar emplear *software* de procedencia desconocida. Al conjunto de soluciones se agregó en este periodo la suite Corel.

Se capacitó a 41 becarios provenientes de escuelas y facultades de la UNAM en los subprogramas de Supercómputo, Centro de Datos, Administración de Servicios de TIC e Infraestructura de Cómputo.

Asimismo, la línea de Ingeniería de *Software* del Programa de Formación de Recursos Humanos de la DGTIC capacitó a 61 estudiantes en el campo de las TIC, lo que implicó la impartición de 19 cursos con una duración de alrededor de 280 horas, impartidos por personal académico. Los estudiantes vinculados con esta línea de formación se inscribieron a 68 cursos de empresas de tecnología como Huawei y CISCO.

La capacitación recibida permitió la participación de estos jóvenes universitarios en el desarrollo de proyectos institucionales. Por otra parte, los cursos que se prepararon para los becarios también se impartieron a personal de la dependencia para promover su actualización.

Se participó en cuatro sesiones del Comité Académico de Carreras de Computación del Consejo Académico de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías.

Se proporcionó a 20 escuelas y facultades un total de 66 servidores virtualizados, 63 dominios y 6.07 TB de almacenamiento en el Centro de Datos, tanto para la continuidad de operación de sus servicios como para mejorar el rendimiento y respuesta a sus respectivas comunidades.

Posgrado

Para el posgrado se otorgaron ocho máquinas virtuales en el Centro de Datos. Se apoyó la elaboración de tesis de posgrado de 42 estudiantes vinculados con proyectos de investigación que requieren de recursos de la Supercomputadora Miztli: 11 de licenciatura, 15 de maestría y 16 de doctorado.

Educación abierta y a distancia

Se proporcionaron ocho servidores virtuales a las instancias a cargo de la educación abierta y a distancia, y se les asignaron licencias de las aplicaciones más demandadas para video-colaboración que fueron convenidas por la DGTIC. A finales de 2020 el total de licencias de la plataforma Zoom asignadas al profesorado fue de 21,000.

Nuevo ingreso

A partir de un nuevo análisis estadístico de los reactivos se ajustó el TICómetro, obteniendo una versión calibrada. Se aplicó en el bachillerato a 31,333 estudiantes (95% del total de primer ingreso al CCH y 86% a la ENP) que contestaron desde sus hogares por las condiciones impuestas por la contingencia. En licenciatura se evaluó a 15,841 estudiantes de primer ingreso en las escuelas nacionales de Trabajo Social y de Ciencias de la Tierra, así como de las fa-

cultades de Artes y Diseño, Medicina, Odontología, Psicología, Contaduría y Administración, y de Estudios Superiores Aragón y Acatlán.

Los resultados de este diagnóstico dieron información valiosa para la caracterización del perfil de ingreso de los estudiantes en torno al acceso y uso de TIC, a fin de generar acciones hacia la equidad en el acceso a la tecnología que permitiera dar continuidad a las actividades de aprendizaje durante la contingencia.

Se proporcionaron cuatro servidores virtuales en el Centro de Datos, con alta capacidad de memoria, a la Dirección General de Administración Escolar para garantizar la disponibilidad y continuidad del registro de nuevo ingreso, así como la publicación de resultados, y se continuó con la protección contra ataques de denegación de servicio (DDoS).

Tecnologías de información y comunicación (TIC) y tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC)

Se consiguió el acceso al *software* Zoom para las actividades académicas y administrativas con 20,000 licencias. De igual manera se obtuvieron de forma gratuita, hasta por un año, licencias de las plataformas GoToMeeting y Webex. Con estas herramientas se incrementó en 500% el número de reuniones por videoconferencia, en comparación con 2019, para actividades académicas y administrativas, como resultado del confinamiento social.

Se realizó la contratación de 12,000 servicios de conexión a internet para el mismo número de estudiantes con capacidad de datos que les permita continuar con su actividad académica desde sus hogares.

Se ejecutaron los proyectos para el establecimiento de los Centros de Acceso PC PUMA en cinco sedes universitarias: Dirección General de Bibliotecas, Centro de Exposiciones y Congresos, MUCA, Centro Cultural Tlatelolco y Facultad de Estudios Superiores Acatlán. La DGTIC participó junto con otras dependencias en la instalación de infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones, el establecimiento de equipo de conexión a red y la adquisición de equipo de cómputo.

Se concluyó la actualización de la red Ethernet y de los equipos de aire acondicionado de precisión del Centro de Datos, lo que proporcionará mayor disponibilidad en los servicios que se ofrecen.

Con el programa Más Internet, amplió la capacidad de conexión de estudiantes y trabajadores con servicio de internet de Infinitum, con lo cual se beneficiaron 58,464 usuarios.

Se atendieron 129,485 solicitudes de soporte al servicio de correo electrónico @comunidad.unam.mx y @unam.mx y 20,810 solicitudes vía mesa de ayuda y chat de otros servicios que ofrece la DGTIC.

En 2020, el Centro de Datos de la DGTIC se aprovisionó con 684 servidores virtuales con uso de 4.25 Terabytes de RAM, en apoyo a las funciones de 85 entidades y dependencias universitarias. Esto se complementó con el sis-

tema de respaldos (BaaS), del cual se asignaron 160 cuentas de acceso a igual número de responsables de TIC en la UNAM con capacidad base de 1.5 TB por instancia antes de compresión.

Concluyó la instalación de la infraestructura para la Bóveda Digital UNAM, para resguardar acervos y repositorios no transaccionales. Su capacidad total al final de 2020 es de 1 Petabyte. Se proporcionó el servicio y soporte operativo a 102 listas de distribución de correo electrónico para 36 dependencias y entidades, y se mantiene la operación de 266 hospedajes de sitios web.

Para fortalecer la seguridad de la información de la UNAM se realizaron más de 30 auditorías y revisiones a sitios web y sistemas estratégicos, a la vez que se realizó el monitoreo de seguridad durante 28 procesos electorales en línea. Se detectaron y contuvieron 509 ataques a la estabilidad operativa de la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones de la UNAM.

En colaboración con especialistas de las facultades de Ciencias e Ingeniería, del Instituto de Investigaciones Bibliográficas y de las direcciones generales de Bibliotecas, de Administración Escolar y de Personal, académicos de la DGTIC participaron en la organización de actividades académicas de la Red Universitaria de Colaboración en Ingeniería de *Software* y Bases de Datos, que en 2020 convocó a personal universitario a nueve eventos académicos virtuales en el seminario mensual de la Red.

Se formó a 2,721 docentes universitarios en el uso educativo de las TIC y las TAC (bachillerato, licenciatura y posgrado) a través de diplomados y talleres en línea. La contingencia hizo necesaria esta formación especialmente en lo relativo a transitar de lo presencial a lo virtual y en el manejo de plataformas y herramientas tecnológicas. Se unieron esfuerzos con la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia, Dirección General de Asuntos del Personal Académico, Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria (DGENP), facultades de Ciencias y Química, Escuela Nacional de Trabajo Social y el programa de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS).

En colaboración con la DGENP se llevó a cabo el desarrollo, publicación y operación de Aulas Modelo, aulas virtuales que contienen las actividades y recursos necesarios para el aprendizaje de los estudiantes en cada una de las asignaturas del plan de estudios.

De forma colegiada, grupos de profesores realizaron las propuestas de actividades y recursos. La DGTIC ofreció asesoría tecno-pedagógica y realizó el montaje de 120 asignaturas en la plataforma Moodle. Además, copió y entregó 3,704 aulas a los profesores que las solicitaron, dando asesoría y apoyo técnico para su utilización a partir del inicio del ciclo escolar 2021. Con la misma metodología se crearon 14 cursos propedéuticos para el ingreso a la licenciatura y 30 cursos para la preparación de los exámenes extraordinarios.

Se crearon aulas para las asesorías académicas que los docentes imparten a estudiantes con dificultades en diversas asignaturas y se diseñó e implementó el proyecto VirtuARTE, creatividad a la distancia, con las profesoras respon-

sables de las asignaturas de Música, Danza, Teatro y Artes Plásticas, donde se propusieron actividades artísticas durante el periodo junio-agosto.

Se llevó a cabo la 6ª emisión de Educatic, Encuentro Universitario de Mejores Prácticas en el Uso de TIC en la Educación, con el propósito de compartir experiencias de integración de TIC y TAC en las aulas. Al Encuentro asistieron 1,634 miembros del profesorado que participaron en las diferentes actividades propuestas durante la semana: talleres, foros, retos y conferencias.

El servicio Tu Aula Virtual, que se ofrece al profesorado universitarios como herramienta de apoyo a la enseñanza presencial, creció durante la contingencia. Se atendió a 156,116 usuarios con 6,053 aulas activas y se creó un servicio de apoyo mediante chat y teléfono que atendió a beneficiarios de 5,728 aulas.

A través del servicio de evaluaciones masivas en Moodle se apoyó a la DGENP en la aplicación de los exámenes extraordinarios en todos sus periodos; así como a la Facultad de Medicina en la aplicación de dos exámenes masivos para estudiantes de segundo año.

Se continuó el proyecto con la ANUIES para la aplicación del TICómetro de estudiantes en instituciones que conforman el Consejo Regional de Área Metropolitana (CRAM). Se aplicó en la UNAM, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Politécnica del Valle de México y el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), además de programarse la aplicación en enero de 2021 en la UNITEC, la Universidad Anáhuac y la Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Se colaboró con la iniciativa de la Agenda Digital Educativa, a través de la Secretaría de Educación Pública y la ANUIES, en la construcción de un marco nacional de referencia para definir, evaluar y posteriormente certificar las competencias digitales docentes.

En este año concluyeron las actividades de dos proyectos PAPIME, una Guía digital para la utilización de TAC y un libro electrónico con secuencias didácticas elaboradas por profesores del CCH donde la integración de TIC y TAC se realizó de manera innovadora.

La Red Universitaria de Aprendizaje (RUA) continuó creciendo para atender a 641,722 usuarios y con más de 1'375,000 visitas a páginas. Además, se liberó la sección para publicar recursos y el documento del procedimiento que se requiere. Se cuenta con un acervo de 26,700 recursos catalogados y disponibles para la comunidad universitaria. De modo complementario, se actualizaron recursos del sitio objetos.unam.mx, beneficiando a 117,478 usuarios, que realizaron 348,939 visitas.

En colaboración con la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, se atendieron 51 proyectos PAPIME, PAPIIT e INFOCAB para la inclusión de sus productos en la RUA, y se apoyó a seis proyectos más en desarrollo de *software* para su concreción.

Para brindar autonomía en la gestión de recursos educativos digitales asociados a los planes de estudio del bachillerato, se realizó la transferencia corres-

pondiente a la Escuela Nacional Preparatoria y se inició el proceso para hacer lo mismo con el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Se liberó el sitio del Laboratorio Virtual de Desarrollo de Recursos Educativos Digitales, con acceso a la herramienta de desarrollo de contenidos EnsembleJS, además de librerías y herramientas adicionales de apoyo para el proceso de creación.

Se desarrollaron 15 recursos 3D complejos para incorporarse en la Red de Contenidos 3D y promover su aprovechamiento entre los profesores. También se generaron seis videos de apoyo a la enseñanza de Química y 55 videotutoriales educativos.

Finalmente, se formaron 30 becarios en dos líneas de capacitación: Medios Audiovisuales y Animación Digital y Accesibilidad Web.

Para actualizar el TICómetro se incorporaron nuevos simuladores de hoja de cálculo y procesador de palabras, además de apoyo para el análisis de la información generada por dicha herramienta.

INVESTIGACIÓN

Infraestructura para la investigación

El Comité Académico de Supercómputo (CAS) aprobó la realización de 140 proyectos de investigación con apoyo de la infraestructura de la supercomputadora Miztli, entre los cuales se distribuyeron 73 millones de horas de procesamiento de los 77 millones disponibles. El CAS destinó 4.3 millones de horas para proyectos de investigación relacionados con la Covid-19, y se autorizaron 12 proyectos que ejecutaron 384 jobs de mayo a junio de 2020.

En el Laboratorio Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (LANCAD), se asignaron 10 proyectos de investigación y como parte de la colaboración con la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (Cinvestav) se agregaron 1.2 TB de memoria RAM al clúster Miztli, lo que permite garantizar el rendimiento teórico total de 302.5 Teraflops (302.5 billones de operaciones de punto flotante por segundo).

En conjunto, las tres instituciones disponen de 21,296 núcleos de procesamiento (Cinvestav 6,228, UAM 6,500, UNAM 8,568) y 199 unidades de procesamiento gráfico. El rendimiento teórico de la infraestructura instalada es de 967.1 TeraFLOPS. Además, los centros de supercómputo se encuentran interconectados por medio de 108 km de fibra óptica tendida a través de los túneles del STC Metro.

Para las solicitudes de recursos de supercómputo en el ejercicio 2021 se aprobó la participación de 145 proyectos, entre los que el Comité Académico de Supercómputo asignó el 90.88% de los recursos disponibles, reservando el 9.12% restante a proyectos de la convocatoria LANCAD 2021.

Se continuó con la colaboración del grupo de trabajo de técnicos a cargo de clústeres de alto desempeño dentro de la Iniciativa de Cómputo de Alto

Rendimiento y Uso de Supercómputo (ICARUS), lo que permite consolidar los servicios de cómputo de alto desempeño con base en los diversos clústeres que se localizan en las entidades de investigación.

Se mantuvo el resguardo del acervo de la Hemeroteca Nacional Digital de México a cargo del Instituto de Investigaciones Bibliográficas, y se dedicaron 45 Terabytes de almacenamiento para la colección histórica.

Vinculación de la investigación

Se desarrolló una aplicación interactiva con la Facultad de Medicina como parte de la vinculación con tecnología entre la docencia y la investigación.

Junto con el Centro de Ciencias de la Atmósfera y el Laboratorio Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (LANCAD) se organizó el coloquio de Supercómputo 2020, en el cual se impartieron 39 conferencias y cinco talleres y al que asistieron centenares de usuarios.

Se cerró el proyecto y se transfirió la tecnología del Sistema de Intervención Digital al Hospital Infantil de México Federico Gómez, el cual está dirigido a los padres de familia para la prevención del sobrepeso y obesidad en niños escolares de la Ciudad de México.

Se desarrolló el prototipo funcional de la Plataforma Geomática para cálculos geoespaciales, análisis y predicción de emisión de gases de volcanes de México: Suite GASES; como parte del proyecto Observatorio de emisiones de gases de volcanes de México, para el Departamento de Vulcanología del Instituto de Geofísica.

Se realizó el modelado e implementación de procesos informáticos y de adquisición de datos para la automatización y control de calidad de la estación BSRN de la Red solarimétrica mexicana, para la Sección de Radiación Solar del Instituto de Geofísica.

DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN

Oferta cultural universitaria

Se continuó con el soporte a los servicios centrales y las aplicaciones móviles de la Coordinación de Difusión Cultural para el servicio Descarga Cultura. UNAM.

Se consolidó la nueva arquitectura de servicios en línea para la *Gaceta* y el portal de la UNAM, así como el sitio UNAM Global, en colaboración con la Dirección General de Comunicación Social. Estos tres sistemas no presentaron fallas en el ejercicio 2020.

Se realizaron mejoras al sitio "Noticonquista", desarrollado para el Instituto de Investigaciones Históricas con el fin de conmemorar los 500 años de la llegada de Hernán Cortés a México. El trabajo se está extendiendo para el sitio México 500, que concentrará los eventos y recursos digitales en torno a los 500 años de la caída de Tenochtitlan, a nivel de toda la Universidad.

Producción editorial

Se atendieron las solicitudes de apoyo técnico de siete publicaciones en línea que utilizan la plataforma Open Journal Systems, el *software* libre de mayor adopción para la difusión en línea de publicaciones arbitradas a nivel mundial.

Medios digitales

Se proporcionó asesoría en línea en respuesta a las solicitudes recibidas para la adecuación de salas de medios y la instalación de tecnologías de Información y comunicación, en salones de clase, auditorios y diversos espacios destinados para la capacitación, así como reuniones de trabajo a distancia y presencial.

Se dio continuidad a la labor de difusión de la cultura de la seguridad de la información con la publicación de noticias, material audiovisual, alertas y análisis en el Portal Seguridad, y se generaron cuatro boletines especializados.

El Consejo Universitario, máximo órgano colegiado de nuestra institución, realizó su primera sesión plenaria en línea con el apoyo técnico de la DGTIC, en colaboración con la Coordinación de Vinculación con el Consejo Universitario, y se apoyó la transmisión por internet de diversas actividades académicas institucionales, como seminarios, conferencias y ceremonias. Se transmitieron 50 actividades en modalidad Webcast y se produjeron 86 clips de video.

En 2020 se publicaron y actualizaron cinco aplicaciones de entidades y dependencias universitarias en las tiendas oficiales de Apps UNAM, para las plataformas iOS.

Extensión académica

Se ofreció capacitación en TIC a 9,165 personas, tanto en modalidad presencial como a distancia, en 325 grupos y módulos de diplomado, lo que representó un total de 134,796 horas-persona de capacitación.

Asimismo, se gestionaron cinco convenios y tres bases de colaboración para formalizar la impartición de diversos programas de capacitación para el personal de distintas dependencias del Gobierno Federal y de la Ciudad de México.

Con el objetivo de contribuir en la mejora de las capacidades de los responsables de servicios TI en la UNAM, se organizaron seis cursos especiales donde se atendió a personal técnico de diferentes instancias universitarias.

Adicionalmente, se instauró un seminario TIC dirigido a público en general con temas de innovación en temas de tecnologías, que contó con 4,715 participantes.

También se diseñó un proyecto de inclusión digital gratuito, que inició con el curso de Herramientas esenciales de Google, con más de mil seguidores por el canal de Facebook de AprendeTIC UNAM.

Se desarrolló e impartió el curso de Normas Complementarias Técnicas a los responsables de la protección de datos personales en las entidades y dependencias universitarias, en colaboración con la Unidad de Transparencia de la

UNAM. Este curso se diseñó de manera semipresencial y está disponible en línea para el personal universitario.

Con la finalidad de mejorar las habilidades digitales de los miembros de la comunidad académica de la UNAM, la DGTIC ha emprendido distintas acciones de colaboración con líderes mundiales en el ámbito de las tecnologías de información y comunicación, por lo que implementó el Laboratorio de Redes y Conectividad que complementa y opera en sincronía con otras academias CISCO existentes en la UNAM, además de impartir cursos orientados a la certificación de habilidades digitales del programa CISCO Networking Academy.

La UNAM, a través de la DGTIC, desarrolló acciones de colaboración con la empresa CISCO, entre las que se encuentra la creación de la Academia UNAM y la impartición de 12 grupos de seis cursos a distancia donde se registraron 1,070 miembros de la comunidad, entre los que se encuentran estudiantes, académicos y responsables de TI de la UNAM.

Por otra parte, en el marco de la Alianza para promover el desarrollo de capacidades digitales en México, la UNAM, a través de la DGTIC y Huawei, firmaron el 17 de noviembre de 2020 un convenio de colaboración con el que la Universidad se comprometió a apoyar los esfuerzos para ofrecer capacitación de vanguardia en TIC, en sus diferentes entidades y entre su profesorado y estudiantado.

Lo anterior se ha materializado con el registro de la Academia UNAM DGTIC ante el Centro Certificador de Huawei, la cual se encargará de capacitar en TIC y alentar a los estudiantes y académicos de nuestra institución a obtener certificaciones de gran valor en la industria de las TIC.

Asimismo, con la finalidad de contar con instructores calificados, a propuesta de DGTIC, 23 miembros de la planta académica de la UNAM han participado en tres cursos de preparación y certificación en temáticas de inteligencia artificial, almacenamiento en la nube y telecomunicaciones.

Premios y reconocimientos

En el ámbito de la seguridad de la información, el área especializada renovó la certificación bajo la norma ISO/IEC 27001:2013 sobre el proceso de Atención a Incidentes de Seguridad de la Información, que permite al equipo de Respuesta a Incidentes de Seguridad de la UNAM (UNAM-CERT) la prestación de servicios a facultades y dependencias universitarias, así como a entidades externas pertenecientes al sector público y privado.

Se refrendó también la vigencia de su certificación ISO 9001:2015 bajo la norma NMX-CC-9001-IMNC-2015 con relación a las actividades del proceso de gestión de proyectos de tecnologías de la información, que acredita la aplicación de prácticas formales para planear y desarrollar proyectos que contribuyen a los objetivos de la UNAM y de las organizaciones externas con las que se establecen convenios.

VINCULACIÓN

Participación de la UNAM en el desarrollo nacional

En 2020, la DGTIC participó en un proyecto de impacto nacional en colaboración con el Instituto Nacional Electoral (INE), para lo cual se integró un equipo de trabajo con más de 50 especialistas adscritos a la Facultad de Estudios Superiores Aragón, la Facultad de Ingeniería y la propia DGTIC, para llevar a cabo la primera etapa de la auditoría al Sistema de Voto Electrónico por Internet para las y los Mexicanos Residentes en el Extranjero.

Las actividades realizadas contribuyen a brindar a los mexicanos residentes en el extranjero una alternativa adicional para ejercer su derecho al voto, con lo que se enriquece la vida democrática de nuestro país, ya que la normatividad vigente requiere que haya dos dictámenes sobre el sistema, siendo el otro ente auditor una empresa de consultoría con presencia internacional.

Por quinto año consecutivo, la DGTIC atendió las solicitudes de encuestas nacionales además de participar en los grupos de trabajo de Gobierno de TI y Seguridad de la Información del Comité de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) de la ANUIES.

Destacó la participación de la DGTIC en las iniciativas: El estado de las TIC en las instituciones de educación superior en México: Estudio 2020; Encuesta Nacional de Tecnología Educativa; Informe de la Encuesta de Continuidad Académica en las IES durante la Contingencia por Covid-19; Encuentro ANUIES-TIC 2020 virtual "La continuidad académica digital en las IES" en la Mesa 2. Recursos educativos digitales para el acceso al conocimiento abierto de trabajo de la Agenda Educativa Digital. Asimismo, se participó en la evaluación nacional de los Reconocimientos ANUIES-TIC y se contribuyó en el grupo de trabajo de Gobierno de TI de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI).

En el ámbito internacional, la DGTIC participó en la Red de Redes de Responsables de Tecnologías de la Información y la Comunicación de Universidades Iberoamericanas (Metared), como parte del grupo internacional de la madurez digital con las iniciativas: Estudio Iberoamericano del Análisis de la Madurez Digital Universitaria, y Encuentro Virtual del Grupo Internacional de Análisis de Madurez Digital. Adicionalmente, se colaboró en el comité de Gobierno de Tecnologías de la Información y Comunicación (GTIC) de la Red de Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (RedClara) para realizar el Tercer Estudio de Madurez del Gobierno de Tecnologías de la Información en las Instituciones de Educación Superior de Latinoamérica 2020: desde la perspectiva de la respuesta de las IES a la pandemia por Covid-19.

Se apoyaron procesos de elecciones en modo electrónico con entidades externas: Academia Mexicana de Artes y Ciencias Cinematográficas (AMACC), Asociación de Ingenieros Mineros Metalúrgicos y Geólogos de México (AIMMGM) y Academia de Ingeniería (AI), y la Asociación de Sindicatos de Pilotos Aviadores (ASPA).

Se obtuvo avance del 86% de la primera versión del proyecto Red de Voces, que busca establecer una comunidad virtual de voluntarios que colaboren con la grabación de textos que se alberguen en un repositorio de audios y que apoyen la actividad académica de alumnos con discapacidad visual. Asimismo, se está construyendo una red de lectores en colaboración con Radio UNAM y la Unidad de Atención para Personas con Discapacidad (UNAPDI).

Visibilidad web UNAM

Como resultado de las diferentes actividades para fortalecer su visibilidad en internet, la UNAM sigue manteniéndose como líder entre las universidades mexicanas, y de acuerdo con datos de Alexa del último trimestre del 2020, el dominio unam.mx ocupa el lugar 2,083 a nivel mundial entre los 15,000 sitios web más consultados, mientras que a nivel nacional se encuentra en el lugar 67. Asimismo, la Universidad continúa posicionada en el segundo lugar de América Latina en el *ranking* de Webometrics.

El porcentaje de sitios institucionales en el dominio unam.mx se incrementó en un 2% durante el año 2020, lo que representa más de 160 nuevos sitios web.

Se llevaron a cabo las Jornadas de Visibilidad Web UNAM 2020, donde se impartieron cinco talleres y un ciclo de conferencias, dirigidos a los encargados del desarrollo y mantenimiento de los sitios web universitarios, sobre temas relacionados con el diseño web, analítica digital, experiencia de usuario y control de versiones de *software*.

A través del programa Toda la UNAM en Línea se ha continuado con la difusión de los productos académicos, de investigación y culturales disponibles en los sitios web institucionales en el dominio unam.mx, mediante el portal www.unamenlinea.unam.mx y de sus cuentas de redes sociales institucionales. Al mes de diciembre de 2020 los seguidores de Twitter alcanzaron 116,300, y en Facebook se implementó un *chatbot* para brindar mejor atención a la comunidad, que creció hasta llegar a los 214,267 seguidores.

Se fortaleció la accesibilidad del sitio web de la Red Universitaria de Aprendizaje www.rua.unam.mx y se integraron nuevas funcionalidades e informes para facilitar el seguimiento a la catalogación de sus recursos.

Se iniciaron trabajos con la Dirección General de Repositorios Universitarios para incorporar un grupo de visibilidad web al Comité Técnico del Repositorio Institucional de la UNAM, así como para determinar lineamientos institucionales sobre la concentración de recursos educativos en repositorios, esto último en colaboración con la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED).

Se ha mantenido la participación de la DGTIC en el subgrupo de Tecnología del Grupo de Preservación Digital encabezado por el Instituto de Investigaciones Bibliográficas, en el cual se siguen estudiando y revisando diversos criterios técnicos que son necesarios en la implementación de un sistema de preservación digital.

Proyección nacional e internacional

En 2020, la DGTIC colaboró con la Coordinación de Relaciones y Asuntos Internacionales (CRAI) para llevar a cabo un proyecto de asesoría técnica para contribuir a la mejora de la visibilidad web de los sitios institucionales de las 14 sedes de la UNAM en el extranjero. Entre las acciones realizadas, se implementaron buenas prácticas sobre la optimización en motores de búsqueda, reincorporar algunos sitios al dominio unam.mx, publicación de los productos digitales realizados en las sedes y la instalación de certificados de seguridad digital.

La DGTIC forma parte del Consejo Técnico de la Red Mexicana de Supercómputo (RedMexSu) y colaboró en el comité evaluador externo de INFOTEC.

Se asesoró a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) en el uso de Sistemas de Votaciones Electrónicas de la UNAM. La UNAH utilizará el sistema en su proceso electoral interno de abril de 2021, dado el retraso de un año por la contingencia sanitaria mundial.

NORMATIVIDAD, GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Desconcentración administrativa

Se incorporaron 17 servicios al sistema de mesa de ayuda www.gtic.unam.mx para la atención de solicitudes diversas, desde alta de cuentas de correo electrónico y líneas telefónicas hasta licencias de *software* y activación de nombres de dominio.

Se celebraron tres sesiones de trabajo del Consejo Asesor en Tecnologías de Información y Comunicación. Se mantuvo vigente y actualizado el sitio web de la Red de Responsables TIC, www.red-tic.unam.mx, mediante el cual se difundió el marco normativo institucional en materia de tecnologías de información y comunicación en la Universidad, así como otros materiales de referencia para el autoestudio del personal de TIC.

Se desarrollaron diversas colaboraciones de transferencia de conocimiento con las siguientes instancias universitarias: Dirección General de Estudios de Legislación Universitaria, Instituto de Biología, Coordinación PC Puma y Defensoría de los Derechos Universitarios. Asimismo, se desarrolló un sistema para apoyar la gestión interna de convenios y contratos.

En 2020 se realizaron 733,891 transacciones con la Firma Electrónica Universitaria (FEU). Se tienen 185 sistemas estratégicos que utilizan la FEU con la misma validez de la firma autógrafa. En 2020 se otorgaron 6,058 certificados digitales. Con el nuevo servicio de Sello Digital Universitario (SEDU), se lograron sellar 3,332 documentos.

Para el ejercicio de los recursos de la partida 514 se revisaron 1,376 solicitudes impresas, y 341 solicitudes de la partida 249, además de 1,484 solicitudes digitales en el Sistema Institucional de Compras (SIC) de la UNAM.

Se incorporaron en el sistema de gestión de servicios TIC (GTIC) los servicios de licencias de *software*, máquinas virtuales e incorporación al uso de FEU

para que sean solicitados por los responsables de TIC de forma más eficiente y completamente en línea, reduciendo el tiempo requerido para el aprovisionamiento de los servicios.

En apoyo a la estructura de gobierno universitaria, por medio del Sistema de Votaciones Electrónicas se atendió a 21 entidades universitarias en la realización de un total de 65 elecciones en línea.

Transparencia y rendición de cuentas

Con la finalidad de apoyar la actualización de la Plataforma Universitaria de Transparencia, se colaboró en el análisis y validación de versiones de *software* de la solución de transparencia en producción para reducir, en lo posible, la carga administrativa de las áreas universitarias y enriquecer la información que se encuentra publicada.

A través del enlace transparencia de la DGTIC, se atendieron siete solicitudes de información relacionadas con licenciamientos de *software*, adquisición de equipo de cómputo, medidas y soluciones de seguridad, entre otras.

Se reforzó el acuerdo de nivel operacional con la Unidad de Transparencia de la UNAM para mantener en adecuadas condiciones el alojamiento y configuración en alta disponibilidad de las plataformas para la recepción de solicitudes, actualmente en operación en el Centro de Datos de la DGTIC.

