

Universidad Autónoma Metropolitana

**Licenciatura en Ingeniería en
Computación**

División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Unidad Azcapotzalco

División de Ciencias Naturales e Ingeniería, Unidad Cuajimalpa

División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Unidad Iztapalapa

División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Unidad Lerma

6 de Noviembre de 2025

Comisión de la Rectoría General:

CBI Azcapotzalco

Dr. Rafael Escarela Pérez

Director de la División de CBI Azcapotzalco.

Dr. Carlos Ernesto Carrillo Arellano

Coordinador de la Licenciatura en Ingeniería en Computación.

Dr. José Alejandro Reyes Ortíz

Coordinador de la Maestría en Ciencias de la Computación

Dr. Leonardo Daniel Sánchez Martínez

Jefe del Departamento de Sistemas

CNI Cuajimalpa

Dr. Gerardo Pérez Hernández

Director de la División de CNI Cuajimalpa.

Dr. Antonio López Jaimes

Coordinador de la Licenciatura en Ingeniería en Computación

Dra. Areli Rojo Hernández

Jefa del Departamento de Matemáticas Aplicadas y Sistemas

CBI Iztapalapa

Dr. Román Linares Romero

Director de la División de CBI Iztapalapa

Dr. Manuel Aguilar Cornejo

Coordinador de la Licenciatura en Computación

Dr. Luis Alberto Vásquez Toledo

Coordinador del Posgrado en Ciencias y Tecnologías de la Información

Dr. Omar Lucio Cabrera Jiménez

Jefe del Departamento de Ingeniería Eléctrica

CBI Lerma

Dra. Rafaela Blanca Silva López

Directora de División de CBI Lerma.

Dr. Celso Márques Sánchez

Coordinador de la Licenciatura en Sistemas Mecatrónicos

Mtro. Mario Alberto Ramírez Reyna

Coordinador del Campus Virtual de la Unidad Lerma

Asesores

Dr. Román Anselmo Mora Gutiérrez y Mtro. Juan Manuel Galindo Medina

Revisores

Hugo Pablo Leyva, Unidad Azcapotzalco

Dr. Ricardo Marcelín Jiménez, Unidad Iztapalapa

Dr. Gerardo Laguna, Unidad Lerma

Tabla de contenido

1. La relevancia social y académica, pertinencia teórico-práctica, objetivos generales y estructura del plan de estudios, con la especificación del mapa curricular en el que se consideren contenidos educativos con perspectiva de género e inclusión, la atención de las necesidades y demandas de la sociedad, así como su contribución al desarrollo científico, tecnológico, humanístico y cultural	6
Relevancia social y académica	6
Impactos de la Ingeniería en Computación en la Calidad de Vida y la Sociedad	7
Impacto Social.....	7
Desafíos y Retos.....	9
Consideraciones Éticas: retos éticos de la computación	10
Tendencias Mundiales según la UNESCO	11
Pertinencia teórico-práctica	13
Pertinencia Teórica	15
Pertinencia Práctica	15
Beneficios de la Educación Digital o en línea.....	16
Retos, desafíos y consideraciones de la Educación Digital	19
Objetivo general y objetivos específicos	23
Objetivo general de la licenciatura en Ingeniería en Computación.....	24
Objetivos específicos	24
Estructura del plan de estudios con la especificación del mapa curricular en el que se consideren contenidos educativos con perspectiva de género e inclusión	25
Perfil de egreso	31
Propuesta inicial de Estructura Curricular	32
Modalidades de conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje	43
2. El alumnado a atender y el egreso previsible	44
Alumnado a atender	47
Requisitos de ingreso.....	48
Egreso previsible.....	48
3. El perfil profesional de quienes egresen y su posible ocupación	48
Posible ocupación	52
4. La oferta de planes de estudio similares en otras instituciones de educación superior, especialmente aquella que se ubica en la zona de influencia, y la situación de las personas egresadas	53
5. La población con prerrequisitos curriculares para demandar los estudios	55
6. La estimación de los recursos necesarios para desarrollar el plan de estudios	62
a) El perfil del personal académico requerido y, en su caso, el programa de formación docente	62
b) El personal administrativo de apoyo al plan de estudios, en su caso	62
c) La factibilidad operativa de infraestructura y sinergias institucionales, donde se estimen las inversiones requeridas, la modificación o construcción de instalaciones, el acondicionamiento de aulas, laboratorios o talleres, así como la adquisición de equipo, instrumental o acervo bibliotecario.	62
Software disponible.....	63
Aulas virtuales y Educación Digital o a distancia en la UAM.....	65
d) El impacto presupuestal en general, por la operación del plan de estudios	68
7. Las posibilidades de financiamiento, en su caso.	69
8. La participación de los órganos e instancias de apoyo responsables de la administración del plan de estudios, cuando sea impartido por más de una División unidad, o en corresponsabilidad con otra institución de educación superior.	69

9. La información adicional que a juicio del consejo divisional de las Unidades involucradas sea pertinente para evaluar la propuesta	69
Estadísticas del Programa de UEA Compartida	71
Modalidades de conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje en UEAC	75
Factibilidad académica, operativa y normativa para la oferta de una Ingeniería en Computación en línea.	76
Necesidad institucional de la expansión en línea de la UAM	77
Lineamientos Divisionales que regulan la operación de PyPE	78
Lista de Especialistas	79
Fuentes y bibliografía	81
Fuentes y bibliografía.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexos	84

1. La relevancia social y académica, pertinencia teórico-práctica, objetivos generales y estructura del plan de estudios, con la especificación del mapa curricular en el que se consideren contenidos educativos con perspectiva de género e inclusión, la atención de las necesidades y demandas de la sociedad, así como su contribución al desarrollo científico, tecnológico, humanístico y cultural

Relevancia social y académica

La creciente digitalización de la sociedad genera una alta demanda de profesionales en computación que puedan desarrollar, implementar y mantener tecnologías efectivas que sistematizan procesos en las empresas, en las organizaciones y en las instituciones. La licenciatura de Ingeniería en Computación en línea busca fomentar la capacitación de talento humano que apoye la innovación y el desarrollo tecnológico en diferentes sectores, contribuyendo así al crecimiento económico y social. La formación en línea permite que personas accedan en diversas ubicaciones a educación de calidad, promoviendo la inclusión y la equidad en el acceso a la educación.

A 50 años de su fundación, la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) se posiciona como una de las universidades más importantes de América Latina. Ésto se debe en gran medida a la oferta educativa atractiva y pertinente con la que cuenta. Con el fin de mantener este atractivo, resulta importante para la UAM encaminar esfuerzos para la creación de planes y programas de estudio, a distancia o en línea, que permitan atender las nuevas necesidades de un mundo tecnológico y cambiante.

El modelo educativo en línea responde a diversas demandas y oportunidades actuales. En primer lugar, ofrece un acceso más amplio y flexible a la educación, lo cual resulta fundamental para superar las barreras físicas y económicas que dificultan el acceso a programas académicos, especialmente en áreas rurales o con limitaciones de recursos. Esta modalidad permite que aspirantes de distintos contextos, incluso en situaciones de desigualdad social, puedan acceder a una educación de calidad sin importar su ubicación. De este modo, la educación en línea contribuye a democratizar el acceso a la educación superior y brinda oportunidades a aquellos que, en un entorno tradicional, no tendrían las mismas posibilidades de continuar con sus estudios.

Dentro de los cinco ejes guían la implementación de la agenda 20-30, la presente propuesta impactará en la “Prosperidad”, ya que busca la movilidad de los jóvenes profesionistas, mejorando su calidad de vida y la de sus familias, así como el impacto en el progreso económico, social y tecnológico en armonía con la naturaleza. Coadyuva con el objetivo 4 de **Educación de calidad**: Garantizar una educación inclusiva y equitativa, de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La propuesta busca cumplir con lo establecido en los artículos 7, 8 y 9 de la Ley General de Educación Superior, así como los criterios transversales de los SEAES.

Impactos de la Ingeniería en Computación en la Calidad de Vida y la Sociedad

La Ingeniería en Computación ha revolucionado la forma en que vivimos y trabajamos, generando un profundo impacto tanto en nuestra calidad de vida como en la sociedad en general. De igual manera, la red global de comunicación y los motores de búsqueda han democratizado el acceso a la información, permitiendo a las personas aprender, investigar y mantenerse informadas de manera más fácil y rápida. Por otro lado, las redes sociales y las plataformas de videoconferencia han conectado a personas de todo el mundo, facilitando la comunicación y la colaboración.

Así mismo, los videojuegos, la música en streaming y las plataformas de video han transformado la forma en que nos divertimos y pasamos nuestro tiempo libre. También se tienen aplicaciones móviles para el seguimiento de la salud, la telemedicina y la investigación médica basada en datos han mejorado la atención sanitaria. En los últimos años, los dispositivos inteligentes se han convertido en asistentes virtuales y hogares inteligentes, automatizando tareas cotidianas que facilitan la vida del ser humano.

Impacto Social

La Ingeniería en Computación es un motor de la innovación y el desarrollo económico, creando nuevas industrias y empleos. Por su parte, los gobiernos utilizan tecnologías de la información para mejorar la eficiencia de los servicios públicos y la participación ciudadana.

Por otro lado, la Ingeniería en Computación contribuye a resolver problemas globales como el cambio climático, la salud, la educación y la seguridad. También es utilizada para desarrollar soluciones a problemas ambientales, como la gestión de residuos y la energía renovable. Por último, pero no menos

importante, el *software* libre y de código abierto ha democratizado el acceso al conocimiento y la tecnología.

Así mismo, ha adquirido una relevancia innegable en el panorama académico y social actual, que se sustenta en la digitalización de la sociedad y la economía, generando una demanda cada vez mayor de profesionales capacitados en el área de la computación. Los ingenieros en computación son pieza clave en la creación de nuevas tecnologías y soluciones que impulsan el progreso social y económico, y cuentan con competencias, capacidades y habilidades para desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras a través de la creación de *software*, aplicaciones y sistemas de hardware que resuelvan problemas reales y satisfagan las necesidades de las empresas y la sociedad. Son capaces de gestionar y mantener sistemas informáticos mediante la administración de redes, servidores y bases de datos que son fundamentales para el funcionamiento de cualquier organización. Analizan y gestionan grandes volúmenes de datos, extrayendo información valiosa que es clave para tomar decisiones estratégicas. Además, con el aumento de las ciberamenazas, trabajan en la protección de los datos y sistemas, priorizando garantizar la seguridad de los sistemas informáticos.

El mundo tecnológico evoluciona rápidamente, por lo que los profesionales en computación deben estar dispuestos a aprender nuevas habilidades y herramientas, adaptarse de manera permanente a las nuevas tecnologías. Deben ser capaces de analizar problemas complejos y encontrar soluciones creativas. Dado que la licenciatura en Ingeniería en Computación es una disciplina horizontal, requieren trabajar en equipos multidisciplinarios, por lo tanto, la colaboración con profesionales de otras áreas es esencial para el desarrollo de proyectos exitosos.

Ejemplos de dicho trabajo multidisciplinario se presentan cuando se sistematizan tareas y procesos en diversas industrias —incrementando la productividad y permitiendo una utilización más eficiente de los recursos— y cuando se implementan sistemas inteligentes de transporte que optimizan el tráfico y mejoran la seguridad vial, además de aplicaciones que facilitan la movilidad y la planificación de rutas. Son visibles también en el desarrollo de tecnologías que permiten un uso más eficiente de la energía, así como la implementación de sistemas para el monitoreo y la gestión de recursos naturales, así como en el desarrollo de herramientas y protocolos que mejoran la seguridad digital, protegiendo la información personal y confidencial de los usuarios. Otra muestra es la creación de redes que fomentan las interacciones sociales y el soporte emocional, mejorando la cohesión social y la calidad de vida, entre otras.

Todo esto abre un panorama para la innovación y el emprendimiento, lo que impulsa la creación de nuevas empresas emergentes y empresas tecnológicas que generan empleo y soluciones innovadoras a problemas sociales y económicos.

Lo anterior refleja cómo la Ingeniería en Computación ha transformado diversos aspectos de la vida diaria, contribuyendo a un mayor bienestar, productividad y conectividad en la sociedad contemporánea. De manera puntual, la creación de una carrera en línea de computación en México responde a la creciente demanda de profesionales en tecnologías de la información y comunicación (TIC), un sector clave para el desarrollo económico del país. En este sentido, el modelo en línea ofrece la posibilidad de personalizar la experiencia educativa, adaptándose al ritmo y necesidades individuales de cada uno de los estudiantes. Además, fomenta el desarrollo de habilidades resilientes y autodidactas. Aquí es importante mencionar que los propios conocimientos y habilidades que se imparten en el área de la ingeniería en computación generan herramientas digitales y plataformas de aprendizaje en línea que han transformado la educación, haciendo que sea más accesible y personalizada.

Desafíos y Retos

A pesar de su relevancia, la licenciatura en Ingeniería en Computación enfrenta algunos desafíos y retos. Entre ellos destaca la demanda de actualización permanente en respuesta a la rápida evolución de la tecnología. Por ello es fundamental que los programas educativos se actualicen constantemente o sean lo suficientemente flexibles para adaptarse a los cambios tecnológicos.

En cuanto al aprendizaje en línea, se requiere de una cuidadosa planificación y diseño instruccional de las unidades de enseñanza-aprendizaje (UEA) para garantizar la calidad de la experiencia. El objetivo es brindar al alumnado una experiencia de aprendizaje satisfactoria, abonando a la calidad educativa en modalidades de conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje en línea. La falta de interacción presencial puede dificultar el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo en equipo.

Por lo anterior, se deben contemplar mecanismos para la integración de forma presencial, buscando propiciar que los asistentes en modalidades en línea se mantengan altamente motivados y disciplinados para llevar a cabo sus estudios de manera exitosa. Para ello, se debe establecer un perfil de ingreso muy particular, que considere habilidades cognitivas (atención, memoria, lenguaje, abstracción, planificación,

creatividad, pensamiento crítico y reflexivo, entre otros), habilidades de estudio (responsabilidad, compromiso, autoaprendizaje, proactividad, orden y gestión del tiempo), metacognición (supervisión, evaluación, control, autorregulación, entre otros) e inteligencia emocional (resiliencia, autogestión, entre otros). Además, es importante que se considere un curso de inducción enfocado en la alfabetización digital para que el futuro alumnado se familiarizase con las herramientas y plataformas que usará a lo largo de sus estudios de educación superior.

Por otro lado, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) propone la Agenda Digital para América Latina y el Caribe eLAC 2022, desde entonces, las tecnologías digitales se convierten en un factor clave para la creación de un nuevo futuro donde la sociedad digital sostenible prevalezca e impacte en el bienestar social y la inclusión disminuyendo brechas. En este entorno, la visión se enfoca en la digitalización y sistematización de las cadenas productivas, donde afloran los ecosistemas digitales, la gobernanza, institucionalidad y las agendas digitales. Lo que implica la necesidad de ingenieros especializados en computación [1].

Consideraciones Éticas: retos éticos de la computación

La Ingeniería en Computación también se enfrenta a desafíos y disyuntivas éticas como la privacidad de la información, al recopilar y usar datos personales, o a la brecha digital, ya que no todas las personas tienen acceso a las tecnologías de la información. La sistematización de tareas puede llevar a la pérdida de empleos; la dependencia excesiva de la tecnología puede tener consecuencias negativas en la salud física y mental, así como en las relaciones sociales, y los sistemas de cómputo y/o algoritmos pueden perpetuar sesgos sociales y discriminatorios. Por lo anterior, y tomando en cuenta el impacto profundo y transformador que la Ingeniería en Computación ha tenido en nuestra sociedad, es fundamental abordar los desafíos y disyuntivas éticas planteadas, a fin de garantizar que la tecnología se utilice para el beneficio de todos.

Por tanto, se procurará integrar consideraciones éticas en las UEA de los Planes y Programas de Estudio (PyPE) que fomenten una visión crítica y responsable del impacto tecnológico en la sociedad. Los profesionistas en ingeniería en computación requieren abordar diversas disyuntivas éticas, tales como:

- **Uso responsable de la inteligencia artificial (IA).** Se debe considerar el impacto en el empleo, la privacidad y la responsabilidad en decisiones sistematizadas y mediadas por la IA.

- **Protección de la privacidad y manejo de datos.** En un entorno hiperconectado, es uno de los mayores desafíos éticos cotidianos.
- **Diseño de plataformas inclusivas y sin sesgos.** Los profesionistas en computación tienen el reto de crear espacios digitales inclusivos, donde se sientan representad@s y respetad@s.
- **Selectividad de la información.** Uno de los mayores desafíos éticos cotidianos se asocia con desarrollar habilidades para identificar información confiable y cuestionar fuentes dudosas.
- **Equilibrio entre sostenibilidad e innovación.** Los avances tecnológicos deben coadyuvar con la protección del medio ambiente, por lo que es fundamental promover innovaciones tecnológicas que sean sostenibles y responsables con el planeta.
- **Desarrollar agentes de cambio.** Los egresados tendrán un papel decisivo en la transformación de un futuro tecnológico ético. Como gestores de proyectos y desarrolladores, tendrán posibilidad de influir en el diseño, implementación y uso ético de las tecnologías.

Tendencias Mundiales según la UNESCO

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), como organismo líder en educación, ciencia y cultura, ha realizado investigaciones cruciales para identificar las tendencias globales que moldearán nuestro futuro. Ha definido macrotendencias mundiales como la digitalización acelerada (la integración de tecnologías digitales en todos los aspectos de la vida, desde la educación hasta la economía, está transformando la sociedad a un ritmo sin precedentes); el cambio climático y sostenibilidad (el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad y la escasez de recursos naturales son desafíos urgentes que requieren soluciones innovadoras); la urbanización y migraciones (el crecimiento de las ciudades y los movimientos migratorios a gran escala están reconfigurando los paisajes sociales y económicos); la desigualdad social y económica (la brecha entre ricos y pobres se está ampliando en muchos países, lo que genera tensiones sociales y políticas); la gobernanza global y multilateralismo (la necesidad de cooperación internacional para abordar los desafíos globales es cada vez más evidente); la transformación del trabajo (la automatización y la inteligencia artificial están cambiando el mercado laboral, generando nuevos desafíos en términos de empleo y habilidades); entre otras [2].

Estas tendencias están interconectadas y generan una serie de problemáticas complejas y urgentes, entre las que destacan la crisis climática, donde el aumento de las temperaturas, los eventos climáticos extremos y la elevación del nivel del mar amenazan la vida en la Tierra; la pandemia de COVID-19, la cual ha

demostrado la vulnerabilidad de los sistemas de salud y la necesidad de una mayor cooperación internacional; la desigualdad social y económica, que puede conducir a conflictos sociales, inestabilidad política y un menor crecimiento económico; los ciberataques y la proliferación de la desinformación, representando una amenaza creciente para la seguridad nacional y la democracia; y la ética entorno a la inteligencia artificial, planteando preguntas importantes sobre la privacidad, la discriminación y el control humano. Estas macro tendencias mundiales requieren una comprensión holística e integrada que involucre múltiples disciplinas, por ende, se requiere de un trabajo colaborativo transdisciplinario, donde expertos en diferentes disciplinas resuelvan las problemáticas planteadas. En este contexto será obligada la presencia de un ingeniero en computación.

Por lo tanto, la UNESCO juega un papel fundamental en la identificación y el análisis de estas tendencias y problemáticas. A través de sus programas y proyectos, la organización busca promover la educación, fomentar una educación de calidad para todos, que permita a las personas desarrollar las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del futuro; fomentar la ciencia, apoyar la investigación científica y la innovación para encontrar soluciones a los problemas globales; promover la cultura, proteger y promover la diversidad cultural y el diálogo intercultural; así como fomentar la paz y la seguridad a través de la educación, la ciencia y la cultura. En este sentido, los ingenieros en computación son profesionistas clave que impactarán en la solución de problemas en diversos entornos de la sociedad.

Por otra parte, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad [3]. Los 17 ODS reconocen la interconexión entre áreas, lo que implica que una acción en un área afectará los resultados en otras áreas, por lo tanto, se debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental, priorizando el progreso de los más rezagados.

Aunado a lo anterior, la educación en línea no sólo hace posible que aspirantes de regiones remotas accedan a programas especializados, sino que también brinda flexibilidad para aquellos que necesitan combinar trabajo y estudio. Este enfoque es especialmente valioso para el país, considerando la relevancia de formar profesionales calificados que puedan impulsar el crecimiento del sector tecnológico, que se ha vuelto aún más importante con el aumento de inversiones extranjeras por estrategias de relocalización de cadenas de aprovisionamiento para la industria (*nearshoring*) [4].

La propuesta para la creación de una licenciatura en Ingeniería en Computación Interunidades en línea es altamente pertinente en el contexto actual, donde la digitalización y la globalización exigen profesionales

capacitados para abordar los retos tecnológicos, sociales y éticos de un mundo en constante evolución. Este programa no solo democratiza el acceso a una educación de calidad mediante su modalidad en línea, sino que también aprovecha los recursos humanos, materiales y académicos de las diferentes Unidades participantes para ofrecer una formación colaborativa, interdisciplinaria y adaptada a las necesidades del mercado laboral. Además, responde a la creciente demanda de expertos en tecnologías de la información y la comunicación, al tiempo que fomenta la equidad e inclusión en el acceso a la educación superior.

Pertinencia teórico-práctica

Es un hecho que las soluciones propuestas para cumplir con los ODS implican, de una u otra manera, el uso de tecnologías y sistemas informáticos donde la creatividad, el conocimiento, la infraestructura y los recursos financieros de la sociedad son necesarios; lo cual valida la demanda de profesionistas en Ingeniería en Computación. Existen cuatro líneas de trabajo centradas en las brechas que existen entre los ODS con el objetivo de cumplir con la Agenda 2030: política y programación integradas; datos y análisis; financiación, e innovación y aprendizaje [4]. La licenciatura en Ingeniería en Computación es una opción viable para formar profesionistas competentes y habilitados para integrarse en grupos transdisciplinarios que resuelvan problemas globales.

Los desafíos planteados por las macrotendencias mundiales están relacionados y demandan soluciones transdisciplinarias donde la tecnología, los sistemas computacionales, las redes de computadoras, la seguridad informática, la inteligencia artificial y los algoritmos son fundamentales en la generación de soluciones integrales para resolverlos.

Con base en información recuperada de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), se seleccionaron los seis planes y programas de estudio con mayor demanda del país, en modalidades presenciales, semipresenciales y en línea [5] (Anexo 2). En la Tabla 1 se observa que la licenciatura en Ingeniería en Computación es la segunda en cuanto a demanda se refiere, con 14 119 personas de matrícula total; la tercera en total de egresados, con 1 811, y la cuarta con un total de 2 674 estudiantes de nuevo ingreso. Cabe mencionar que ninguna de las instituciones de educación superior (IES) que imparten programas de estudio en línea ofrecen la licenciatura en Ingeniería en Computación. Por mencionar algunas IES tenemos la Universidad Abierta y a Distancia de México, la

Universidad Tecnológica Latinoamericana en Línea, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Guadalajara, entre otras.

Tabla 1. Planes y programas de estudio con mayor demanda del país en sus modalidades presenciales, semipresenciales y en línea.

Programa Educativo	Matrícula total	Nuevo ingreso total	Egresados total
Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales	28 150	7 425	2 599
Ingeniería en Computación / Licenciatura en Ingeniería en Computación	14 119	2 674	1 811
Ingeniería en Informática / Ingeniería Informática	12 450	2 845	1 410
Ingeniería en Desarrollo de Software	12 091	1 206	255
Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información Área Desarrollo de Software Multiplataforma	9 202	4 842	1 966
Licenciatura en Informática Administrativa	6 755	2 192	945

Por otro lado, la ocupación de los ingenieros en carreras de tecnologías de la información y comunicación es del 95.85%, por lo que los egresados de la licenciatura en Ingeniería en Computación contarán con altas posibilidades de insertarse en el mercado laboral. El sueldo promedio de los ingenieros en carreras de tecnologías de la información y comunicación, está por arriba del promedio de todas las profesiones, ubicándose en el quinto lugar. Dicha situación se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Sueldo promedio de las personas ingenieras [6].

Ingeniería	Sueldo promedio mensual
Biología	\$13 303
Ciencias de la tierra y de la atmósfera	\$14 039
Construcción e Ingeniería Civil	\$15 865
Electricidad y generación de energía	\$16 779
Electrónica	\$14 973
Farmacia	\$10 044
Industria de la alimentación	\$12 649

Ingeniería	Sueldo promedio mensual
Ingeniería de procesos químicos	\$14 374
Ingeniería industrial	\$17 114
Mecánica	\$14 475
Minería, extracción y metalurgia	\$20 260
Planes multidisciplinarios ingenierías	\$14 334
Producción y explotación agrícola y ganadera	\$12 901
Tecnología para la protección del medio ambiente	\$11 853
Tecnologías de la información y la comunicación	\$15 078

Pertinencia Teórica

- El programa integrará fundamentos teóricos de la computación, matemáticas, algoritmos, estructuras de datos, arquitectura de computadoras.
- Se estudiarán principios matemáticos y lógicos que sustentan la programación y el análisis y diseño de sistemas.

Pertinencia Práctica

Los programas en línea mantienen una *flexibilidad curricular* al integrar variedad de especializaciones, permitiendo al alumnado adaptar su formación a sus intereses y objetivos profesionales. Es importante resaltar que la modalidad en línea fomenta el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo, necesarias para mantenerse actualizado en un campo en constante evolución y transformación. Enfocada en los requerimientos de la industria.

• Pertinencia Práctica:

- El plan y programa de estudio integrará proyectos y casos prácticos donde el alumnado aplicará los conceptos aprendidos en situaciones reales.
- Durante el último año de la licenciatura, el alumnado podrá participar en prácticas profesionales y movilidad interunidades, interinstitucional y profesional con el objetivo de aplicar sus habilidades en el ámbito profesional.

- Incorporación de simuladores en laboratorios digitales, compiladores en línea y colaborativos, programación en entornos reales y uso de herramientas que facilitan el trabajo colaborativo. Estas herramientas se utilizaron durante el periodo de la Pandemia generada por el COVID-19 en varias de las Unidades, obteniendo buenos resultados. Algunas de estas herramientas se utilizan en docencia e investigación. Por ejemplo, MATLAB Simulink cuenta con un laboratorio robusto para modelado de sistemas, sistemas de potencia y procesamiento digital de señales, sistemas electrónicos, entre otros. También se han utilizado simuladores Open Source como: Kathara, para la simulación de redes; así como Logisim, Circuit Verse y GTKwave para sistemas digitales. Otra herramienta es Mars que permite la programación en lenguaje ensamblador. Estos son algunos ejemplos entre otras herramientas de simulación que apoyan la enseñanza y el aprendizaje en línea.

- **Proyectos reales:** El programa en línea incluye proyectos prácticos que simulan escenarios reales, permitiendo al alumnado aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.
- **Herramientas y *software* especializados:** El alumnado tiene acceso a una amplia gama de herramientas y *software* utilizados en la industria, lo que facilita su adaptación al entorno laboral.
- **Colaboración en línea:** Las plataformas de colaboración en línea permiten al alumnado trabajar en equipos digitalizados, desarrollando habilidades de comunicación y trabajo en equipo.
- **Mentoría y tutoría:** Muchos programas ofrecen la posibilidad de contar con mentores y tutores que brindan un acompañamiento y orientación personalizada y apoyo en el desarrollo de proyectos.

Beneficios de la Educación Digital o en línea

Los avances tecnológicos y su evolución exponencial han impactado en todos los ámbitos, entre ellos el empresarial, el educativo, el social y el cultural. La pandemia por COVID-19 impulsó la transformación digital en todos los sectores. Por más de dos años, las instituciones educativas se vieron forzadas a acelerar su proceso de actualización e integración de diversas tecnologías para dar continuidad a las actividades académicas.

La educación digital requiere de elementos clave como un soporte técnico que atienda los requerimientos de infraestructura, la existencias de plataformas digitales que faciliten la creación de entornos virtuales,

así como el personal que administre las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés, *learning management system*); la digitalización de Recursos Educativos Abiertos para la creación de contenidos educativos que se integren en las plataformas digitales. En este sentido, en las Unidades Académicas de la UAM existen:

1. Plataformas Digitales (Moodle, SAKAI, desarrollo a la medida) que habilitan los entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje mediado por TIC, con capacidades para soportar las modalidades de conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje presencial mediado por TIC, híbrido y en línea o a distancia.
2. Biblioteca Digital UAM (BIDI UAM) que integra una colección digital de recursos educativos, revistas digitales, libros digitales que permiten al personal académico y al alumnado accederlos en cualquier momento.
3. Mecanismos de evaluación sistematizados en línea, con la generación de exámenes dinámicos basados en baterías de reactivos desde las plataformas digitales, lo que permite generar cientos o miles de versiones diferentes de exámenes.
4. Cursos de alfabetización digital para el personal académico y el alumnado que se han realizado desde el 2019, al inicio de la pandemia y se les ha dado continuidad.

Sin embargo, no sólo se requiere de la infraestructura tecnológica y su incorporación en las aulas, es necesario un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje que seleccione lo mejor del mundo presencial y lo innovador del mundo digital. Un fenómeno que crece en las IES es la deserción [7], que se manifiesta por diversas razones: problemas económicos (necesitan trabajar para apoyar a su familia, se casaron y deben dar sustento a su nueva familia), problemas de salud (no pueden moverse con facilidad de casa) o problemas psicoemocionales (ansiedad, depresión, entre otras). En este contexto la educación digital toma un papel relevante para disminuir la deserción al ofrecer flexibilidad para tomar clases a distancia, eliminando el tiempo dedicado a movilidad y manteniendo disponibles los recursos educativos, ampliando las posibilidades para que den continuidad a sus estudios.

Los procesos educativos se optimizan y por tanto la productividad se incrementa para el personal académico, como para el alumnado:

- **Personalizada:** se contemplan sesiones sincrónicas y asincrónicas, se graban las sesiones para que estén disponibles de manera permanente.

- **Contenidos Digitales:** los recursos educativos abiertos y la biblioteca digital permiten que la comunidad universitaria tenga acceso a los materiales digitales en cualquier momento.
- **Disponibilidad:** Materiales y recursos educativos disponibles las 24 horas, los siete días a la semana.
- **Ubicuidad:** El alumnado puede consultarlas en cualquier momento y desde cualquier lugar, adaptándose a sus necesidades personales.
- **Flexibilidad horaria:** El alumnado puede adaptar sus horarios de estudio a sus necesidades personales y laborales.
- **Autorregulada:** El alumnado podrá determinar la velocidad a la que aprende.
- **Acceso global:** La educación en línea elimina las barreras geográficas, permitiendo a personas de todo el mundo acceder a programas de alta calidad.
- **Aprovechamiento de recursos:** infraestructura tecnológica, recursos materiales, espacios físicos y recursos humanos.
- **Costo-efectivo:** En muchos casos, los programas en línea son más económicos que los programas presenciales ya que comparten recursos materiales y humanos.
- **Procesos académicos y administrativos sistematizados:** Facilidad de realizar actividades de índole administrativo desde cualquier lugar en los tiempos establecidos por la Institución.
- **Estrategias pedagógicas y didácticas innovadoras:** La integración de estrategias que impulsen el aprendizaje en entornos digitales es un elemento clave, tales como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos gestionados, el aprendizaje basado en retos, el aprendizaje colaborativo, la integración del aprendizaje basado en la creatividad, el aprendizaje mediado por la gamificación y los videojuegos educativos, el aprendizaje inmersivo [8], entre otras .
- **Herramientas digitales:** La incorporación de herramientas digitales que apoyen el trabajo individualizado y colaborativo del alumnado facilita las actividades que se realizan desde el aula digital o virtual, por ejemplo pizarras digitales, muros digitales, organizadores de tiempo y actividades, documentos colaborativos (hojas de cálculo, presentaciones, entre otras).
- **Comunicación eficiente:** La existencia de diversidad de medios de comunicación facilita las interacciones en tiempo real y de forma asincrónica, ofreciendo un acompañamiento al alumnado.

El PyPE de Ingeniería en Computación en línea, tiene como distintivo la enseñanza y aprendizaje de la ética tecnológica apoyada en estrategias pedagógicas como:

- **Estudios de caso.** Analizar problemáticas éticas reales, como la mala aplicación o uso de algoritmos para la atención del cliente, contratación de empleados, selectividad en la atención médica, el uso inadecuado de datos personales, entre otros.
- **Aprendizaje y gamificación.** Enseñanza mediada a través de herramientas lúdicas que presentan disyuntivas éticas en un entorno controlado, que les permita comprender el impacto de sus decisiones.
- **Aprendizaje basado en el uso de la IA.** Promover el aprendizaje a través de las plataformas de IA disponibles en la red.
- **Aprendizaje basado en proyectos colaborativos.** Impulsar el trabajo colaborativo donde se abordan temas como la privacidad de datos, la sostenibilidad, entre otros.
- **Integración de proyectos de código abierto.** Poner a disposición de la sociedad el código desarrollado como un bien común para su uso y transformación colectiva.
- **Tecnología que beneficie a la sociedad.** Proponer, diseñar e implementar aplicaciones que abonen a la solución de los problemas asociados con el cambio climático, la apertura, inclusión y equidad en diferentes sectores productivos y gubernamentales.
- **Participación activa.** En grupos como Ethical Tech Collective, IEEE, Generation Z for Ethics in Tech, entre otros.

Retos, desafíos y consideraciones de la Educación Digital

Se considera deseable que el alumnado cuente con habilidades e infraestructura para realizar sus estudios en línea:

- **Gestión del tiempo.** El alumnado debe ser capaz de gestionar su tiempo aplicando diversas estrategias y herramientas digitales.
- **Autodisciplina.** El alumnado debe ser capaz de cumplir con su agenda de trabajo establecida en su estrategia de gestión del tiempo y mantenerse motivado de forma autónoma.
- **Interacción social.** La falta de interacción presencial puede limitar el desarrollo de habilidades sociales y de networking.
- **Recursos tecnológicos disponibles.** El alumnado debe contar con un equipo de cómputo para realizar las actividades que se le encomienden en sus clases, dado que, para aprender computación es necesario contar con una infraestructura tecnológica adecuada. Es importante

considerar la posibilidad de apoyar al alumnado con becas de manutención que puedan utilizar para la adquisición a plazos de su computadora.

- **Calidad de la conexión a internet.** Una conexión estable y de buena velocidad es esencial para una adecuada experiencia de aprendizaje. Es deseable establecer vinculación con municipios de dónde proviene el alumnado para contar con centros tecnológicos con conexiones de alta velocidad de internet donde el alumnado pueda acudir para tomar sus clases.
- **Alfabetización digital.** Capacitación permanente para la aplicación de estrategias pedagógicas y didácticas, así como para el uso de plataformas y herramientas digitales.
- **Uso adecuado de la IA.** Capacitación en el uso eficiente de las plataformas de IA bajo una visión ética tecnológica que propicie un trabajo optimizado y aumentado.

Según el estudio de Forbes, las 10 habilidades más demandadas en 2030 que toda persona egresada debe cubrir son: alfabetización digital, trabajo aumentando (uso de IA), trabajo sostenible (reducir la contaminación), pensamiento crítico y análisis, conocimientos en el manejo de datos, plataformas digitales para el trabajo colaborativo, pensamiento creativo, inteligencia emocional, aprendizaje permanente y capacidad de liderazgo[9]. La licenciatura en Ingeniería en Computación interunidades en línea ofrece una formación sólida y actualizada, preparando a los profesionales para enfrentar los desafíos del mercado laboral actual. Al combinar la teoría con la práctica, y al fomentar el desarrollo de habilidades clave, esta modalidad educativa se ha convertido en una opción atractiva para quienes deseen adquirir conocimientos en el campo de la tecnología. Se contemplan las bases para que el alumnado desarrolle un pensamiento crítico, sea capaz de resolver problemas complejos de forma creativa y posea habilidades de resiliencia, autoaprendizaje, autogestión, autorregulación, comunicación asertiva, colaboración, entre otras, como lo establece [Delft University of Technology](#) (ver Tabla 3).

El diseño del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería en Computación interunidades en línea debe reflejar su naturaleza transversal a otras disciplinas, por lo tanto, requiere de un enfoque inter y transdisciplinario. Es esencial que los programas de estudio incluyan cursos que abarquen diversos dominios de conocimiento, que les permita a las personas egresadas, adquirir una base sólida para la elaboración de proyectos dirigidos a resolver problemáticas sociales con el desarrollo de sistemas de información y la aplicación de las TIC. En el estudio realizado por ALIANZA FiiDEM [6] se presenta un análisis comparativo de las competencias solicitadas por empleadores y Universidades a futuro (ver

Tabla 4). Es importante tener en cuenta el desarrollo de estas competencias como parte de la currícula del plan y programa de estudio de Ingeniería en Computación en educación digital o en línea.

Tabla 3. Capacidades necesarias para el futuro.

Capacidades del Egresado de Ingeniería con el modelo actual	Capacidades necesarias para el futuro
Experto en pensamiento especializado	Pensamiento en sistemas interdisciplinarios.
Reduccionismo	Holismos
Análisis	Síntesis
Aprendizaje abstracto	Aprendizaje experimental, sentido común
Orden de desarrollo	Correlacionando el caos y la resiliencia
Base de pensamiento tecno científico	Factor humano y empatía; visión para los negocios
Pensamiento convergente	Creatividad
Entendiendo la certeza	Manejando la ambigüedad y el fracaso
Solución racional de problemas	Resolución de problemas complejos
Independencia	Colaboración
Experto desarrollado en todos los aspectos; completo y equilibrado.	Desarrollar la Empleabilidad y aprendizaje permanente.

Tabla 4. Análisis comparativo de competencias solicitadas por empleadores, ALIANZA FiiDEM[6].

Núm.	Competencia	En Programas Acreditados	Solicitadas por empleadores	Solicitadas por empleadores y Universidades a Futuro	Frecuencia
1	Habilidades de comunicación		X	X	3
2	Trabajo en equipo	X	X	X	3
3	Aprendizaje continuo	X	X	X	3
4	Ética	X	X		2
5	Investigación e innovación	X		X	2
6	Conocimientos básicos de la carrera	X	X		2
7	Capacidad de análisis	X		X	2
8	Diseño de proyectos	X		X	2
9	Preservación del medio ambiente	X		X	2

Núm.	Competencia	En Programas Acreditados	Solicitadas por empleadores	Solicitadas por empleadores y Universidades a Futuro	Frecuencia
10	Responsabilidad social	X		X	2
11	Resolución de problemas		X	X	2
12	Habilidades de la industria		X	X	2
13	Compromiso educativo		X		1
14	Actuar bajo presión		X	X	2
15	Informática		X	X	2
16	Modelado de datos		X	X	2
17	Creatividad		X	X	2
18	Emisión de juicios	X			1
19	Utilización de métodos científicos	X			1
20	Liderazgo			X	1
21	Técnico y vocacional			X	1
22	Análisis estructural			X	1
23	Atención al detalle			X	1

Por tanto, el plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería en Computación interunidades en línea requiere desarrollar los siguientes aspectos:

- **Habilidades de Pensamiento Crítico.** Todo ingeniero se enfrenta a desafíos complejos que requieren un pensamiento crítico, analítico y reflexivo. El programa de estudio debe promover el desarrollo de estas habilidades, por lo que es importante fomentar la resolución de problemas complejos, el razonamiento lógico y la capacidad de evaluar críticamente la solución computacional propuesta. También es fundamental que el alumnado adquiera habilidades de toma de decisiones informadas y aprenda a considerar los aspectos éticos, sociales y legales en su trabajo.
- **Conciencia de las Implicaciones Sociales y Éticas tecnológicas.** El plan de estudio debe incluir UEA que abordan la ética tecnológica, la privacidad de los datos, el sesgo algorítmico y la responsabilidad en el diseño de sistemas informáticos. El alumnado

debe ser consciente de las implicaciones de sus decisiones y acciones en el ámbito profesional.

- **Enfoque Transdisciplinario.** El plan de estudios debe fomentar un enfoque transdisciplinario al incluir UEA que les permitan desarrollar habilidades para comunicarse de manera asertiva con los especialistas de diversas disciplinas para comprender sus necesidades y poder generar sistemas computacionales que den solución a sus problemáticas.
- **Habilidades Técnicas y de Gestión.** El plan de estudios debe fomentar un enfoque transdisciplinario al incluir UEA relacionadas con áreas como las matemáticas, la estadística, la algoritmia, la programación, los sistemas digitales, la ciencia de datos, las redes de computadoras, la gestión de proyectos, la inteligencia artificial, entre otros. Lo anterior enriquece su formación y le brinda una base sólida para desempeñarse adecuadamente en el campo laboral.
- **Adaptabilidad y aprendizaje continuo.** La tecnología y por ende la computación es una disciplina que se mantiene en evolución permanente, por tanto, el plan de estudio debe fomentar la adaptabilidad, el aprendizaje permanente y ofrecer al alumnado las herramientas y los recursos para mantenerse actualizado en un entorno en constante cambio.

El plan de estudio debe ser flexible para adaptarse a los avances continuos de la tecnología, lo que demanda una colaboración estrecha entre la academia y el sector productivo. Se debe mantener un balance disciplinar entre los aspectos teóricos y los prácticos.

El alumnado deberá aprender a diseñar sistemas computacionales promoviendo la inclusión y la diversidad. Además, estos profesionistas trabajarán en equipos inter y transdisciplinarios por lo que deben fortalecer habilidades esenciales para el éxito profesional tales como: pensamiento crítico, resolución de problemas complejos, comunicación efectiva, colaboración, negociación y liderazgo, ética y de gestión de proyectos.

Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo general de la licenciatura en Ingeniería en Computación

Formar profesionales capacitados en el campo de la Ingeniería en Computación, con sólidos conocimientos teóricos y prácticos en el ámbito tecnológico y computacional, con habilidades técnicas, analíticas y creativas, capaces de diseñar, desarrollar, implementar y evaluar soluciones innovadoras, sustentables y éticas, mediante proyectos aplicados con el uso de tecnologías de la información y comunicaciones, en diversos ámbitos y sectores de la sociedad.

Objetivos específicos

1. Desarrollar habilidades prácticas en pensamiento computacional, pensamiento lógico, pensamiento crítico, pensamiento creativo, resiliencia, comunicación efectiva y colaboración, entre otras, para resolver problemas complejos.
2. Aplicar conocimientos interdisciplinarios en diversas áreas de las ciencias básicas e ingenierías, matemáticas, estadística, programación, ciencia de datos, redes de computadoras, sistemas digitales, inteligencia artificial.
3. Desarrollar competencias de gestión de proyectos, desde el análisis, diseño, implementación, desarrollo, pruebas y liberación, promoviendo la creatividad, la innovación y el trabajo colaborativo a través del aprendizaje basado en proyectos gestionados en diferentes contextos.
4. Crear en el alumnado la capacidad de análisis y resolución de problemas para abordar retos reales mediante la implementación de sistemas computacionales para la optimización de procesos.
5. Construir una sólida formación ética tecnológica que impacte en la responsabilidad de la privacidad de datos, la transparencia, la equidad con perspectiva de género e inclusión y el impacto social de las tecnologías de la información y comunicación en beneficio de la sociedad.
6. Fortalecer al alumnado para adaptarse a un entorno laboral dinámico y en continua evolución, proporcionando herramientas y habilidades para el aprendizaje autónomo, la autogestión, la autodirección y el autoaprendizaje, para mantenerse al día en nuevos conocimientos en el campo de la computación.

Estructura del plan de estudios con la especificación del mapa curricular en el que se consideren contenidos educativos con perspectiva de género e inclusión

El plan de estudios propuesto resulta muy particular, pues pretende aprovechar parte de la infraestructura física y humana ya instalada que atiende las licenciaturas presenciales de Ingeniería en Computación o similares de las Divisiones de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) de las Unidades Azcapotzalco, Iztapalapa, Lerma y de la División de Ciencias Naturales e Ingenierías de la Unidad Cuajimalpa (ver Figura 1).

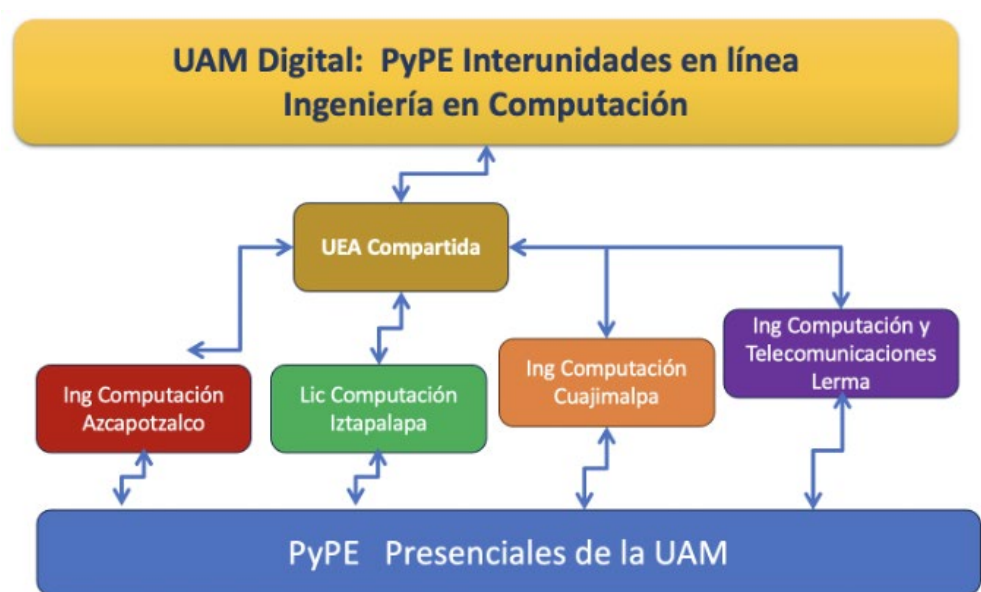


Figura 1. Estructura base de las licenciaturas en línea.

Se realizó un análisis comparativo entre las licenciaturas de Computación e Ingeniería en Computación de las Unidades [Azcapotzalco](#)[10], [Iztapalapa](#)[11], [Cuajimalpa](#)[12] y [Lerma](#)[13]. Gracias a él se observa que las estructuras son muy similares, así como la distribución de créditos. Sin embargo, cada una tiene sus propias particularidades, lo que enriquecerá la propuesta que se plantea (ver Tabla 5).

Tabla 5. Análisis comparativo de la estructura de las licenciaturas
Ingeniería en Computación de la UAM.

Ingeniería en Computación. (Azcapotzalco [10])	C	Ingeniería en Computación. (Cuajimalpa[11])	C	Licenciatura en Computación (Iztapalapa [12])	C	Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones (Lerma [13])	C
Tronco Nivelación Académica	4	Tronco Formación Inicial	32	Formación Propedéutica	26	Tr. Divisional	87
Tronco General	132	Tronco Divisional	102	Formación Básica	150	Tr. Básico	179
Tronco Básico	219	Formación Básica	78	Formación Profesional-Disciplinar, Integración	173	Tr. Interdivisional	48*
Tronco Inter/Multidisciplinar	48*	Formación Profesional Obligatorias	167	Formación Complementaria -Inter/Multidisciplinaria	128*	Tr. Específico	120*
Tronco Integración	69*	Formación Profesional Optativas	84*			Tr. de Integración	54*
Total	472	Total	463	Total	477	Total	488

Se identificó similitud en 31 UEA, así como 23 UEA que se imparten sólo en una de las Unidades. Ésto implica que se podrían impartir las 54 UEA en la nueva licenciatura ya que será soportada mediante el programa de UEA Compartida (UAEC)[14]. En la Figura 2 se muestra un segmento del análisis de similitud y coincidencia de las UEA en los diferentes PyPE de las cuatro Unidades. Se analizaron todos los programas sintéticos, lo que permitió identificar UEA con nombres distintos y contenidos equivalentes y UEA con nombres iguales y contenidos diferentes, en la última columna se indica el porcentaje de similitud identificado.

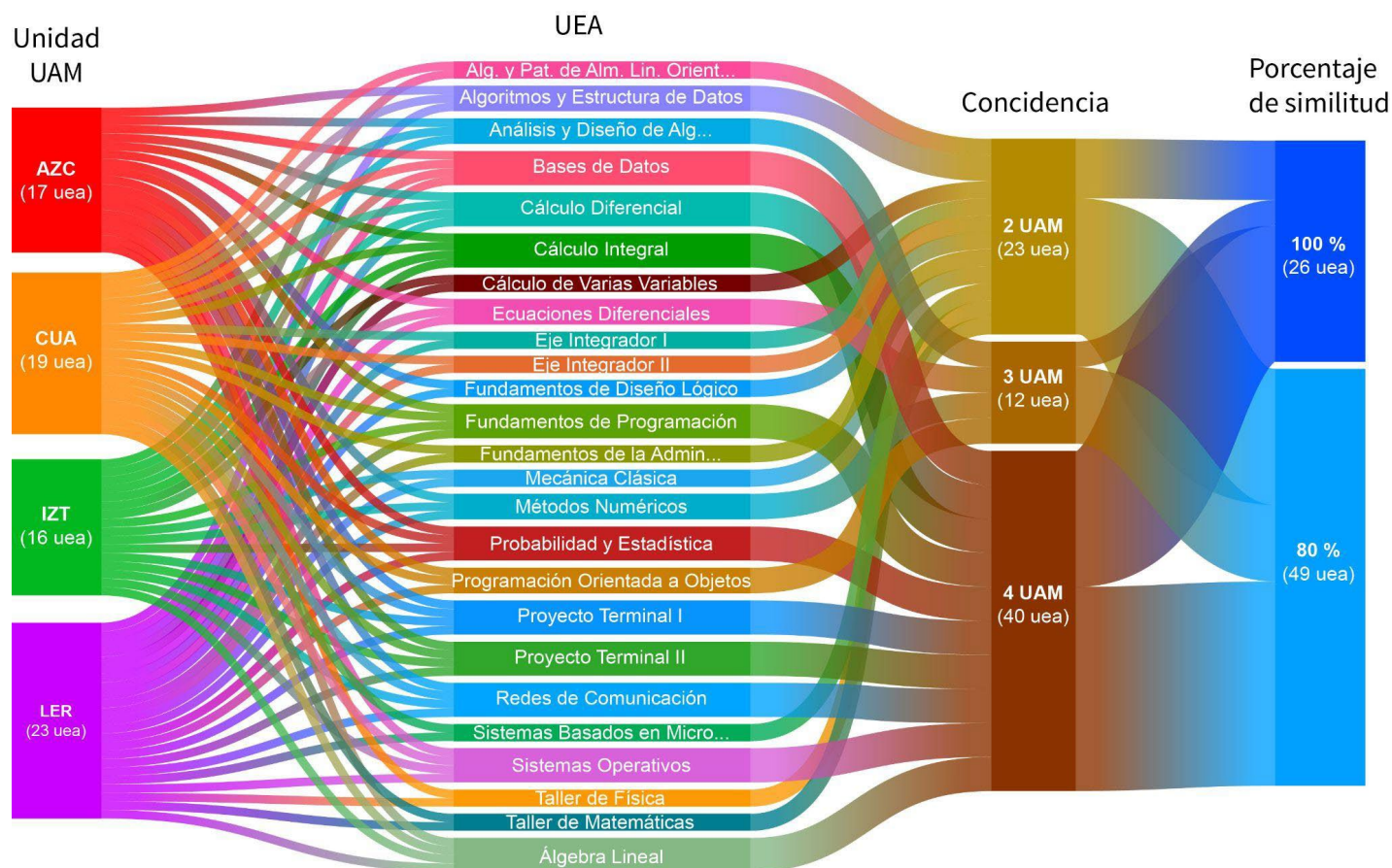


Figura 2. Análisis de similitud de UEA de las Licenciaturas de Ingeniería en Computación en las cuatro Unidades Académicas (Anexo 1, Tabla completa).

Por otro lado, en la Figura 3 se muestra en una gráfica de dispersión de nodos, las UEA de especialidad de los cuatro PyPE, lo que enriquece las áreas de concentración o líneas de especialización para la propuesta. Cada nodo representa una UEA del PyPE de la Unidad correspondiente. Se puede observar que existe un grupo de UEA que se intersectan en el centro de la gráfica y otras que se dispersan en la periferia, mostrando las particularidades y especialidades de cada PyPE. Esta figura muestra claramente que existe la capacidad de ofertar las UEA de especialidad con apoyo de las diferentes unidades. Cada Unidad cooperará con recursos humanos y materiales para la impartición de UEA del PyPE propuesto.

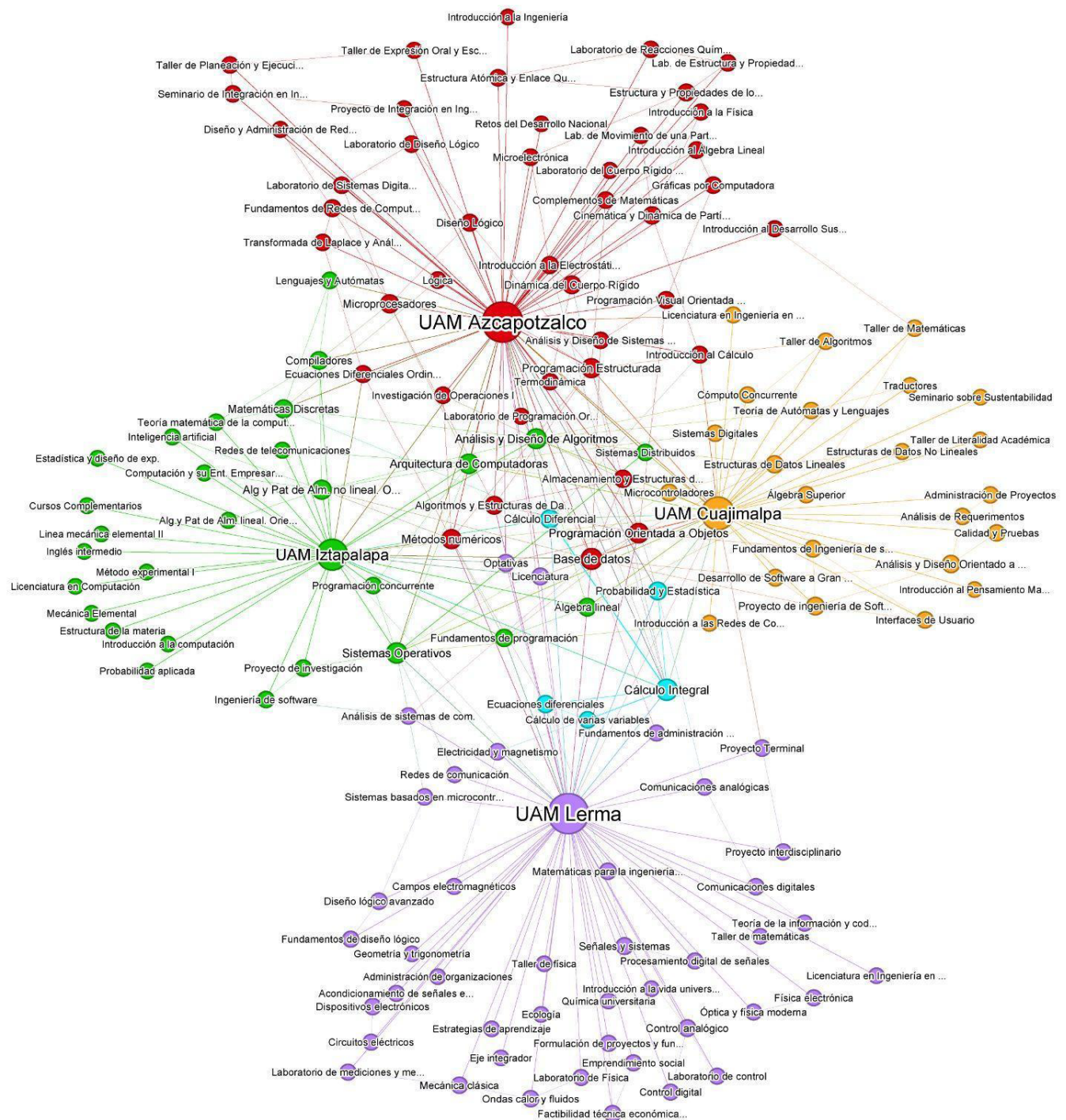


Figura 3. UEA de especialidad de las Licenciaturas de Ingeniería en Computación de la UAM [15].

También se identificaron 10 UEA enfocadas al desarrollo de habilidades suaves que se imparten en Azcapotzalco, Cuajimalpa y Lerma (ver Figura 4). Además en Iztapalapa contemplan como UEA el inglés lo que ofrece una formación formal en el idioma.

Taller de Expresión Oral y Escrita 6 A	Introducción a la perspectiva de Género 6 L
Taller de planeación y Ejecución de proyectos 6 A	Fundamentos de Ingeniería económica 6 L
Inserción laboral 6/6 L / A	Compresión de textos 3 L
Innovación 6 A	Emprendimiento Social 9 L
Estrategias de aprendizaje 6 L	Trabajo colaborativo y liderazgo 6 L

Figura 4. UEA con enfoque transversal en habilidades suaves. (Elaboración propia)

También se observa que cada Unidad tiene al menos una línea de especialización, se contabilizaron seis líneas de especialización cubiertas por el personal académico de las cuatro Unidades: ciberseguridad (Unidades Azcapotzalco y Lerma), algoritmos (Unidades Azcapotzalco e Iztapalapa), ingeniería de software (Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma), redes de computadoras (Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa y Lerma), gestión de proyectos (Unidades Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma), inteligencia artificial (Unidades Azcapotzalco e Iztapalapa), y telecomunicaciones (Unidades Azcapotzalco y Lerma). Ésto permitirá integrar lo mejor de cada una de las Unidades, como se muestra en la Figura 5 (obsérvese en los recuadros que incluyen la inicial de la Unidad donde se oferta en la parte inferior-derecha, mientras que en la superior-derecha se incluye el número de créditos de la UEA por Unidad).

Criptografía 9 A	Algoritmos Distribuidos 8 I	Calidad y Pruebas 9 L/C	Integración de Redes de Voz y Datos. 9 A	Aplicaciones Móviles 9/8 L/C	Inteligencia Artificial 10 A
Seguridad informática 9 L	Técnicas Heurísticas Bio-Inspiradas en la Optimización 10 I	Ingeniería de Software 7/11 L/I	Redes inalámbricas 6/9 A/L	Desarrollo de Aplicaciones Web 8/7 C/A	Inteligencia Computacional 9 A
Seguridad en Redes 10 A	Taller de Análisis y Diseño de Algoritmos 3 A	Análisis de requerimientos 8 L/C	Temas Selectos de Redes de Computadora I. 9 A	Patrones de Diseño y Arquitectura de Software 8/8 C/A	Sistemas Inteligentes 9 L
Temas selectos de Seguridad en los Sistemas de Información 9 A	Temas Selectos de Algoritmos 9 A	Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software 8 C	Temas Selectos de Redes de Computadora II 9 A	Ingeniería de Software 7/11 L/I	Temas Selectos de Inteligencia Artificial 10/10 I/A

Figura 5. Líneas de especialización de Ingeniería en Computación de las 4 Unidades. (Elaboración propia)

En las Unidades se cuenta con simuladores que facilitarán la habilitación de nueve laboratorios digitales para la licenciatura en línea. Se pretende que en los últimos tres trimestres el alumnado realice estancias o prácticas profesionales; se integren UEA de movilidad interunidades, interinstitucionales y empresariales, y se realicen proyectos terminales que resuelvan problemas reales.

En lo que respecta a los perfiles de egreso de las licenciaturas de Ingeniería en Computación de las cuatro Unidades, así como de las IES que imparten dicha licenciatura (UNAM, UAEMex Texcoco, Universidad de Querétaro, IPN, ITAM, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad de Guerrero), se realizó un análisis de similitud utilizando la siguiente metodología:

1. Recolectar todos los perfiles de egreso de estas licenciaturas
2. Limpieza de los textos: eliminar palabras vacías para evitar ruido: *las, los, una, un...*
3. Formación de conceptos de una palabra, dos palabras y n-palabras: *desarrollo_tecnológico*, etc.
4. Análisis estadístico basado en frecuencias

Se realizó un análisis de similitud en un entorno general, de empleabilidad y empresarial que permitió identificar las palabras con mayor frecuencia desde diferentes puntos de vista como se muestra en la Figura 6, lo que sirvió como insumo para definir el perfil de egreso. Se consideró también que fuera muy conciso y que integrará las capacidades que desarrollará el egresado.

base sólida sobre conceptos matemáticos y algorítmicos, para después continuar hacia áreas específicas de la computación e interdisciplinarias y, finalmente, profundizar en aplicaciones prácticas de casos reales que requieren habilidades integrales adquiridas durante toda su formación académica (ver Figura 9).

El número de créditos totales dependerá de los objetivos de aprendizaje de las UEA y el tiempo de dedicación previsto por el alumnado. El rango de créditos va de los 410 créditos mínimos a los 615 máximos que se establecen en el artículo 41 del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana. Sin embargo, se procurará estar cerca del límite inferior a fin de maximizar la eficiencia terminal .

Propuesta inicial de Estructura Curricular

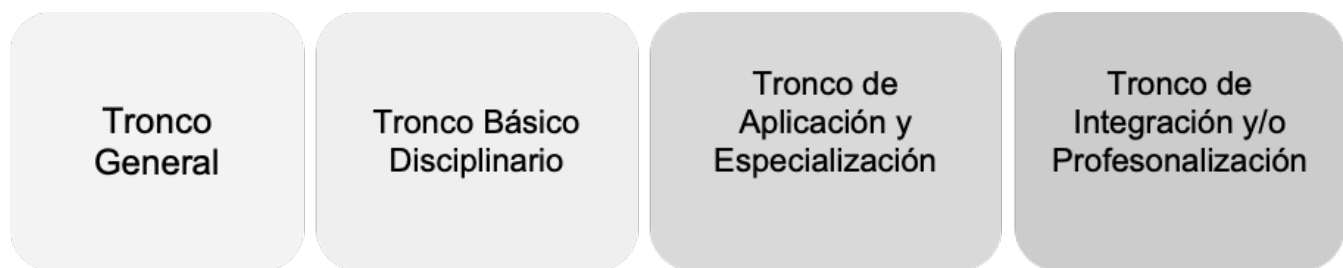


Figura 9. Estructura general de la licenciatura.

Los objetivos de los cuatro troncos se describen a continuación:

Tronco general divisional

Construir una base sólida en los principios fundamentales de la ciencia básica, las matemáticas, la algoritmia y la ingeniería, que impulsarán el pensamiento lógico y computacional. El alumnado adquirirá conocimientos generales sobre los conceptos teóricos y técnicas utilizadas en la computación, desarrollará pensamiento crítico y pensamiento complejo, así como una comprensión de su impacto social y ético en la sociedad.

Estará constituido por 3 trimestres, cada uno con 4 UEA de 9 créditos, para cubrir 36 créditos por trimestre.

Tronco básico interdisciplinario

En este tronco, el objetivo es fomentar el enfoque interdisciplinario al estudio de la Ingeniería en Computación, integrará UEA tales como diseño y administración de bases de datos, redes de computadoras, sistemas digitales, estructuras de datos, entre otras, así como el desarrollo del pensamiento sistémico. El alumnado desarrollará habilidades para abordar problemas complejos desde diferentes perspectivas.

Estará constituido por 3 trimestres, cada uno con 4 UEA de 9 créditos, para cubrir 36 créditos por trimestre.

Tronco de aplicación y especialización

El objetivo principal de este tronco es permitir al alumnado profundizar en áreas específicas de aplicación de la ingeniería en computación integrará UEA tales como ciencia de datos, sistemas operativos, ciberseguridad y optativas de especialidad. Se explorará la forma en que la computación se aplica en la solución de problemas informáticos en distintos sectores productivos o en situaciones de interés público y/o social. El alumnado también podrá especializarse con UEA optativas de especialización en subcampos específicos dentro de la computación como redes de computadoras, ingeniería de software, inteligencia artificial (aprendizaje computacional), sistemas de información y sistemas de comunicación.

Estará constituido por 3 trimestres, cada uno con 4 UEA de 9 créditos, para cubrir 36 créditos por trimestre.

Se prevee que esta licenciatura podría tener 5 entradas y 5 salidas diferentes:

- Ingeniería en Computación en Redes de Computadoras
- Ingeniería de Software
- Ingeniería en Aprendizaje Computacional
- Ingeniería en Sistemas de Comunicaciones
- Ingeniería en Sistemas de Información

en la figura 7 se muestra una lista tentativa de temáticas de las posibles salidas de la licenciatura.

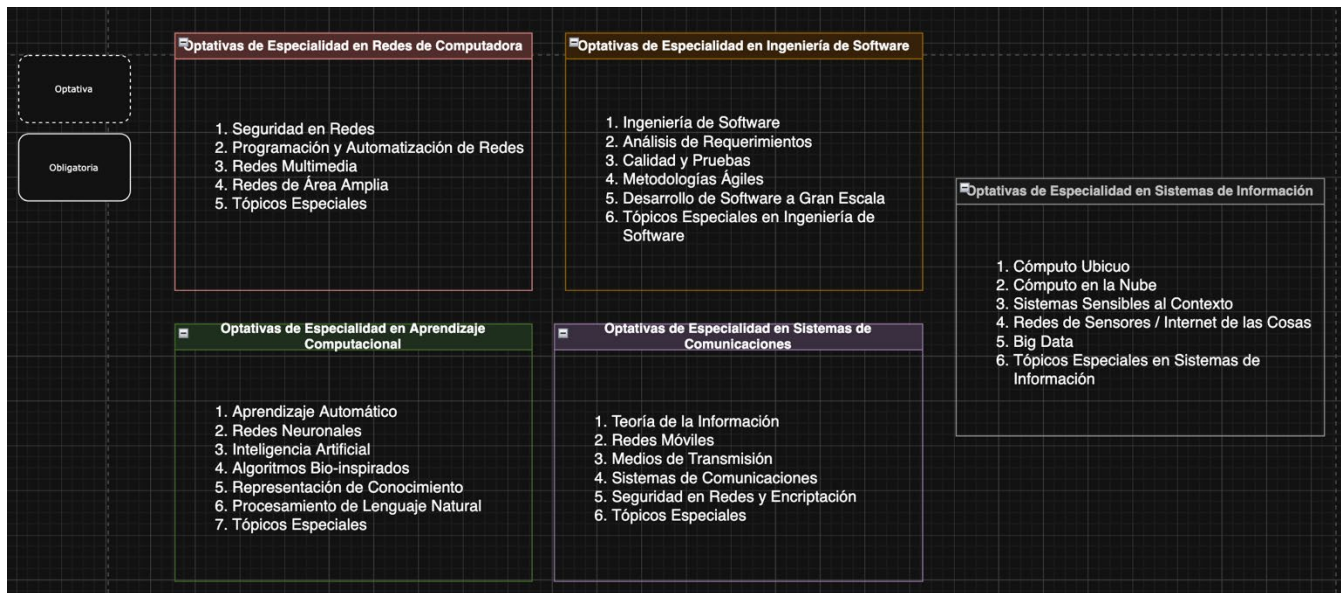


Figura 7. Posibles salidas de la licenciatura interunidades.

Tronco de integración y de profesionalización

Este último tronco tiene como objetivo integrar los conocimientos adquiridos durante toda la licenciatura y brindar al alumnado una perspectiva holística sobre el campo interdisciplinario de la ingeniería en computación. Se enfocará en proyectos prácticos donde se deberá aplicar todos los aspectos aprendidos hasta ahora para resolver problemas reales, diseñando, instrumentando y evaluando proyectos. Se entregará por UEA como Proyecto Terminal, Prácticas profesionales, Movilidad y Temas Selectos, cubriendo 36 créditos por trimestre.

Se contempla que el plan tenga entre 48 y 60 UEA en total considerando las líneas transversales y las líneas de especialización. Para atenderlas se tiene un total de 65 propuestas del personal académico que podría participar, por lo que la propuesta de la planta académica de las DCBI de las 4 Unidades es la siguiente:

Unidad Azcapotzalco

PLANTA DOCENTE DEL PROGRAMA EDUCATIVO							
No.	Unidad	Nombre Completo	Categoría				
			Indeterminado	Curricular	Tiempo Completo	Medio Tiempo	Tiempo Parcial
1	Azcapotzalco	Castro Campos Rodrigo Alexander	X		X		
2	Azcapotzalco	Figueroa González Josué	X		X		
3	Azcapotzalco	Gabbasov Ruslan	X		X		
4	Azcapotzalco	González Beltrán Beatriz Adriana	X		X		
5	Azcapotzalco	González Brambila Silvia Beatriz	X		X		
6	Azcapotzalco	González Trejo Jesús Isidro	X		X		
7	Azcapotzalco	Heredia Velasco Marco Antonio	X		X		
8	Azcapotzalco	Herrera Alcántara Oscar	X		X		
9	Azcapotzalco	Hoyos Reyes Luis Fernando	X		X		
10	Azcapotzalco	Khatchatourov Gueorgi	X		X		
11	Azcapotzalco	Leon Velasco Diana Assaely		X	X		
12	Azcapotzalco	Mora Gutiérrez. Román Anselmo	X		X		
13	Azcapotzalco	Mora Torres Martha	X		X		
14	Azcapotzalco	Padilla Cueva Josue		X	X		
15	Azcapotzalco	Priego Sánchez Ángeles Belem	X		X		
16	Azcapotzalco	Real Ramírez César Augusto	X		X		
17	Azcapotzalco	Reyes Ortiz José Alejandro	X		X		
18	Azcapotzalco	SALINAS MARTINEZ MANUEL URIEL		X	X		
19	Azcapotzalco	Sánchez Guerrero Ma. de Lourdes	X		X		
20	Azcapotzalco	Sánchez Martínez Leonardo Daniel	X		X		
21	Azcapotzalco	Téllez Castillo Germán	X		X		
22	Azcapotzalco	Villegas Cortez Juan	X		X		
23	Azcapotzalco	Zaragoza Martínez Francisco Javier	X		X		

Unidad Cuajimalpa

PLANTA DOCENTE DEL PROGRAMA EDUCATIVO							
No.	Unidad	Nombre Completo	Categoría				
			Indeterminado	Curricular	Tiempo Completo	Medio Tiempo	Ayudante
1	Cuajimalpa	Daniela Aguirre Guerrero	X		X		
2	Cuajimalpa	Alicia Montserrat Alvarado González	X		X		
3	Cuajimalpa	Ismael Ariel Robles Martínez		X	X		
4	Cuajimalpa	Erik Reyes Reyes		X	X		
5	Cuajimalpa	Antonio López Jaimes	X		X		
6	Cuajimalpa	Alejandro Lara Caballero		X	X		
7	Cuajimalpa	Edwin Montes Orozco		X	X		
8	Cuajimalpa	Luis Ángel Alarcón Ramos	X		X		
9	Cuajimalpa	Alba Rocío Núñez Reyes		X	X		
10	Cuajimalpa	Roberto Bernal Jaquez	X		X		
11	Cuajimalpa	Julían Alberto Fresán Figueroa	X		X		
12	Cuajimalpa	María del Carmen Gómez Fuentes	X		X		
13	Cuajimalpa	Jorge Cervantes Ojeda	X		X		
14	Cuajimalpa	Areli Rojo Hernández	X		X		
15	Cuajimalpa	Abel García Najera	X				
16	Cuajimalpa	Pedro José Sobrevilla		X	X		
17	Cuajimalpa	Gildardo Barrientos Sánchez	X			X	
18	Cuajimalpa	Gildardo Barrientos Sánchez		X		X	
19	Cuajimalpa	Gustavo Enrique García de Jesús		X	X		
20							
21		Andrea Reyes Mejia		X			X
22		Jacobo Reyes Gasca		X			X
23		Aldo Lozano Piña		X			X

Unidad Iztapalapa

PLANTA DOCENTE DEL PROGRAMA EDUCATIVO							
No.	Unidad	Nombre Completo	Categoría				
			Indeterminado	Curricular	Tiempo Completo	Medio Tiempo	Tiempo Parcial
1	Iztapalapa	Manuel Aguilar Cornejo	X		X		
2	Iztapalapa	Omar Lucio Cabrera Jiménez	X		X		
3	Iztapalapa	Eduardo Rodríguez Flores	X		X		
4	Iztapalapa	Ricardo Marcelín Jiménez	X		X		
5	Iztapalapa	René Mackiney Romero	X		X		
6	Iztapalapa	Luis Fernando Castro Careaga	X		X		
7	Iztapalapa	Adriana Pérez Espinoza		X	X		
8	Iztapalapa	Benjamín Moreno Montiel		X	X		
9	Iztapalapa	Miguel Ángel Gutierrez Andrade	X		X		
10	Iztapalapa	Alma Martínez Licona	X		X		
11	Iztapalapa	Othón Gandarilla Carrillo	X				
12	Iztapalapa	Luis Alberto Vázquez Toledo	X		X		
13	Iztapalapa	LEONARDO PALACIOS LUENGAS	X		X		
14	Iztapalapa						
15	Iztapalapa						

Unidad Lerma

PLANTA DOCENTE DEL PROGRAMA EDUCATIVO							
No.	Unidad	Nombre Completo	Categoría				
			Determinado	Curricular	Tiempo Completo	Medio Tiempo	Tiempo Parcial
1	Lerma	Rafaela Blanca Silva López	X		X		
2	Lerma	Mario Alberto Ramírez Reyna	X		X		
3	Lerma	Karen Samara Miranda Campos	X		X		
4	Lerma	Gerardo Abel Laguna Sánchez	X		X		
5	Lerma	Carlos Ortega	X		X		
6	Lerma	Celso Márquez Sánchez	X		X		
7	Lerma	Sergio Quiroz Alemán		X			
8	Lerma	Israel Santiago Rubio		X			

Cabe mencionar que bajo el programa de UEA Compartida, han participado 51 académicos de las 4 Unidades, además, se han ofertado 186 UEA con 116 diferentes en los últimos 15 trimestres (5 años). En la en la figura 7 se muestran los datos distribuidos por Unidad.

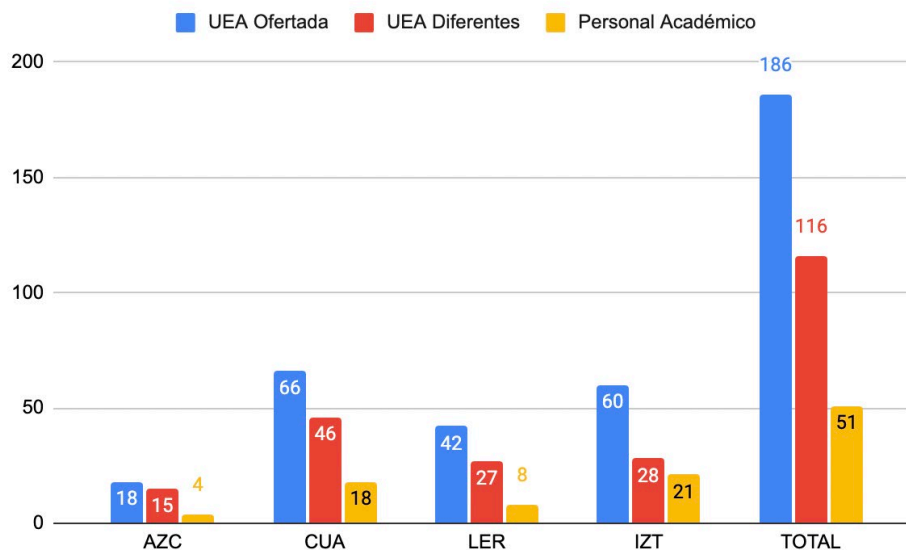


Figura 7. UEA Compartidas ofertada por Unidad y personal académico participante durante los últimos 5 años.

Así mismo, durante los trimestres 25-I, 25-P y 25-O, se ofertaron 38 UEA en el programa de UEA Compartida, que fueron atendidas por un total de 24 docentes (ver figura 8).

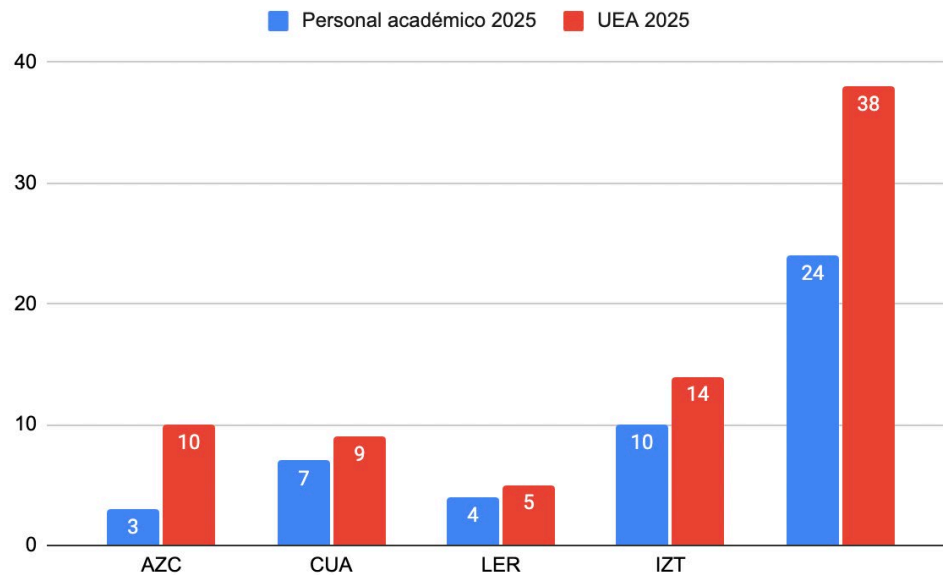


Figura 8. UEA Compartida ofertada y personal académico participante por Unidad en 2025.

Adicionalmente se cuenta con aulas virtuales para UEA de las licenciaturas en Ingeniería en Computación ubicadas en LMS en las 4 Unidades Académicas:

Por otro lado, se cuenta con los recursos educativos creados para la Red Universitaria de Aprendizaje de la UAM (RUA-UAM) que integra cientos de recursos educativos abiertos para la licenciatura en Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones y la licenciatura en Educación y Tecnologías Digitales, trabajo realizado por la Coordinación del Campus Virtual de la Unidad Lerma. Estos recursos educativos coadyuvará en la construcción de aulas autogestivas para el aprendizaje asincrónico de la licenciatura que se propone (ver figura 9).

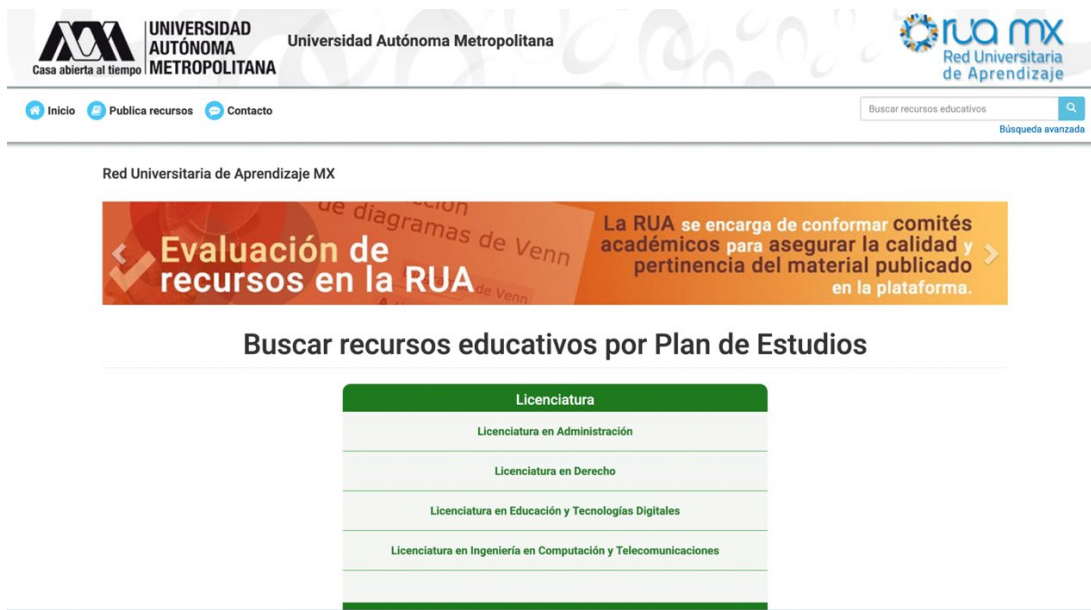


Figura 9. Red Universitaria de Aprendizaje Fuente: <https://rua.uam.mx/portal/>.

De manera particular, en la Unidad Lerma se tienen UEA con aulas autogestivas para la regularización del alumnado de nuevo ingreso (Física, Química y Matemáticas), así como las UEA del trimestre cero (Taller de Matemáticas, Geometría y Trigonometría, Ecología). Estas aulas integran recursos educativos interactivos, autoevaluaciones, evaluaciones programadas con baterías de reactivos programados para que se generen dinámicamente cientos de evaluaciones diferentes (ver figura 10). Las aulas se han utilizado con las dos últimas generaciones del alumnado de nuevo ingreso y los resultados muestran que la deserción disminuyó del 50% al 17%. Se están preaprendiendo cursos autogestivos para UEA de Computación como Fundamentos de Programación (Programación Estructurada), Algoritmos y Estructuras de Datos, Sistemas Operativos, Bases de Datos, entre otras.

A continuación se muestran algunas de las aulas autogestivas.

Curso Autogestivo para el propedéutico de Física.

Tabla 5a. Aulas de UEA relacionadas con Ingeniería en Computación Unidad Lerma.

UEA	Fecha de creación	Trimestre	DOCENTE
Administración de Organizaciones	28/12/17	18-I	Blanca Silva Rafaela Blanca Silva López rbsl
Administración de Organizaciones	20/05/21	18-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Administración de Proyectos	09/05/24		Rafaela Blanca Silva López rbsl
Administración de Servidores	22/08/20	20-P	Hugo Pablo Leyva
AI	15/10/24	25-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Algebra Lineal	06/12/20	20-O	Jose Luis Salazar Laureles j.salazar
Algebra Lineal	18/01/17	17-I	Jacobo Sandoval j.sandoval
Algebra Lineal	11/05/16	25-I	Emilio Sordo Zabay
Algebra Lineal	05/03/20	20-I	Dr. Gabriel Soto Cortés gsoto
Algebra Lineal	25/02/25	24-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Algoritmos Bioinspirados	13/10/21	21-O	Eric Alfredo Rincón García
Algoritmos y Estructuras de Datos	24/08/20	20-P	Karen Samara Miranda Campos k.miranda
Algoritmos y Estructuras de Datos	18/10/21	21-O	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Bases de Datos	29/04/20	20-I	Karen Miranda k.miranda
Bases de Datos	06/05/18	18-P	Hugo Pablo Leyva
Bases de Datos	21/05/24	24-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Cálculo Diferencial	25/10/24	24-O	Jose Luis Salazar Laureles j.salazar
Cálculo Diferencial	12/05/20	20-I	Ernesto Hernández e.hernandez
Cálculo Diferencial	06/12/19	19-O	Geiser Villavicencio Pulido villavicencio
Cálculo Diferencial	01/10/25	25-O	Jose Luis Salazar Laureles j.salazar
Cálculo Integral	27/03/20	20-I	Ernesto Hernández e.hernandez
Cálculo Integral	11/02/25	24-O	Araceli arteaga Jimenez a.artea
Campos Electromagnéticos	04/05/20	20-I	Carlos Ortega Laurel c.ortega
Circuitos Eléctricos I	27/09/25	26-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Comunicaciones Digitales	08/07/24		Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Dinámica	29/10/21	21-O	Emilio Sordo Zabay esz
Dinámica	08/07/22	22-P	Emilio Sordo Zabay esz
Diseño de Ontologías	18/08/18	19-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Diseño Lógico Avanzado	24/08/20		Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Ecología	03/03/24	24-I	Jesús Ramiro Felix Felix j.felix
Ecología	21/05/24	24-P	Gabriel Soto Cortés
Ecuaciones Diferenciales	01/03/24	24-I	Jose Luis Salazar Laureles j.salazar
Estática	03/02/23	23-I	Emilio Sordo Zabay esz
Estrategias de Aprendizaje	23/04/17	17-?	Blanca Silva Rafaela Blanca Silva López rbsl
Formulación de Proyectos	03/01/17	17-?	Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Fundamentos de Administración de Proyectos	20/01/24	24-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Fundamentos de Diseño Lógico	24/08/20		Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Fundamentos de Programación	24/03/21	21-I	Karen Samara Miranda Campos k.miranda
Fundamentos de Programación	20/10/24	24-O	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Fundamentos economicos y financieros	21/01/16	16-?	Gerardo Laguna Gerardo
Geometría y Trigonometría	29/10/21	21-O	Emilio Sordo Zabay esz
Geometría y Trigonometría	11/05/24	24-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl

Internet de las Cosas	30/06/22	22-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Introducción a la Vida Universitaria	27/04/16	16-?	Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Laboratorio de Mediciones y Mecánica	09/05/17	17-?	López Ortega Jorge j.lopezo
Liderazgo	07/04/17	17-?	Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Matemáticas para ICT	08/07/22	22-P	Jose Luis Salazar Laureles j.salazar
Mecánica Clásica	08/07/22	22-P	Emilio Sordo Zabay esz
Mecánica Clásica	11/11/19	19-O	Victor Quiróz v.quiróz
Métodos Numericos	06/11/21	21-O	Jesús Ramiro Felix Felix j.felix
Métodos Numericos	17/01/25	25-I	Yuri Reyes Mercado y.reyes
Métodos Numericos	09/05/24		Rafaela Blanca Silva López rbsl
Optica	20/07/24	24-O	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Planeación Estratégica	08/04/20	20-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Pre Cálculo	10/07/21	21-P	Hugo Pablo Leyva
Probabilidad y Estadística	10/01/17	25-I	Blanca Silva Rafaela Blanca Silva López rbsl
Probabilidad y Estadística	24/08/20	20-P	Karen Samara Miranda Campos k.miranda
Probabilidad y Estadística	02/12/21	22-I	Hugo Pablo Leyva
Procesamiento Digital de Señales	25/10/23		Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Programación Aplicada	22/01/19	19-I	Jacobo Sandoval j.sandoval
Programación en Shell	25/01/21	20-O	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Programación Orientada a Objetos	22/02/22	25-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Propedeutico Física	08/04/25	25-P	Pablo Leyva, Hugo (hpl)
Propedeutico Física	11/05/24	24-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Propedeutico Matemáticas	25/03/25	25-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Propedeutico Matemáticas	11/05/24	23-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Propedeutico Química	08/04/25	25-P	Pablo Leyva, Hugo (hpl)
Redacción de Textos Científicos	19/02/25	25-I	Arzate Salgado, Sandra Yazmin s.arzate
Sistemas Basados en Microcontroladores	08/03/21		Gerardo Abel Laguna Sanchez g.laguna
Sistemas Operativos	14/12/19	19-O	Hugo Pablo Leyva
Sistemas Operativos	19/03/24	24-I	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Taller de Física	04/12/20		Eduardo Jardón h.jardon
Taller de Introducción a Linux	26/02/22	22-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Taller de Matemáticas	24/06/23	23-P	Rafaela Blanca Silva López rbsl
Taller de Matemáticas	11/05/24	24-P	Miguel Morales Rodríguez.
Teoría de la Información	04/05/20	20-I	Carlos Ortega Laurel c.ortega

Todo lo anterior permite dimensionar que existen recursos físicos, educativos y humanos suficientes para operar la Licenciatura de Ingeniería en Computación Interunidades.

La línea transversal integrará UEA que fortalezcan el desarrollo de habilidades suaves, en las que se abordarán temas de importancia como ética tecnológica, estrategias de aprendizaje, gestión del tiempo, control de estrés, hábitos de estudio, perspectiva de género, comprensión de textos, expresión oral y escrita, trabajo colaborativo, innovación y creatividad, inserción laboral y emprendimiento social, entre otros. Además, contempla tres UEA para el aprendizaje del idioma inglés (una buena práctica retomada de la Unidad Iztapalapa).

Las líneas de especialización contempladas son cinco y se describen a continuación:

1. Redes de computadoras (Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa y Lerma)
2. Ingeniería de *software* (Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma)
3. Aprendizaje computacional (algoritmos) (Unidades Azcapotzalco y Iztapalapa)
4. Sistemas de comunicaciones (Unidades Lerma y Azcapotzalco)
5. Sistemas de información (Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma)

Cada una de estas líneas pretende tomar lo mejor que ofrece cada una de las Unidades participantes en este proyecto, de tal forma que sea natural para los docentes impartir cursos en sus áreas de especialidad y también aprovechar de forma natural los recursos con los que ya se cuentan para cada UEA. A detalle, se pretende que estas líneas de especialización cuenten con un mapa curricular que incluya tentativamente algunas de las UEA que se incluyen en la Tabla 6.

Tabla 6. UEA que conforman cada una de las Líneas de Especialización.

Redes de Computadoras 1. Seguridad en Redes 2. Programación y Automatización de Redes 3. Redes Multimedia 4. Redes de Área Amplia 5. Tópicos Especiales	Ingeniería de Software 1. Ingeniería de Software 2. Análisis de Requerimientos 3. Calidad y Pruebas 4. Metodologías Ágiles 5. Desarrollo de Software a Gran Escala 6. Tópicos Especiales en Ingeniería de Software
Aprendizaje Computacional 1. Aprendizaje Automático 2. Redes Neuronales 3. Inteligencia Artificial 4. Algoritmos Bio-inspirados 5. Representación de Conocimiento 6. Procesamiento de Lenguaje Natural 7. Tópicos Especiales	Sistemas de Comunicación 1. Teoría de la Información 2. Redes Móviles 3. Medios de Transmisión 4. Sistemas de Comunicaciones 5. Seguridad en Redes y Encriptación 6. Tópicos Especiales
Sistemas de Información 1. Cómputo Ubicuo 2. Cómputo en la Nube 3. Sistemas Sensibles al Contexto 4. Redes de Sensores / Internet de las Cosas 5. Big Data	

Modalidades de conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje

Hace casi cuatro años inició el programa de UAEC[16] como un acuerdo entre las Unidades Azcapotzalco, Iztapalapa y Lerma; posteriormente se incorporó Cuajimalpa. El objetivo inicial fue atender al alumnado de las licenciaturas en Ingeniería en Computación de las tres Unidades. Este trabajo ha fortalecido la colaboración entre órganos personales, personal de apoyo y profesorado, por lo que se ha convertido en uno de los pilares de ésta propuesta, ya que los programas de estudio se impartirán bajo la modalidad híbrida, mixta y remota con apoyo de las cuatro Unidades Académicas. Por tanto, se podrá incrementar el ingreso de más personas a ésta licenciatura aprovechando los recursos humanos de nuestra Institución en modalidad a distancia y desde cualquiera de las Unidades, generando una sobrecarga mínima en la asignación de carga académica del personal docente.

Aunado a esto, existe una alta demanda por parte de la sociedad mexicana para acceder a una educación universitaria en el campo de las tecnologías. Sin embargo, esta se ve limitada por la infraestructura y los recursos humanos existentes. El alto porcentaje de rechazo a los aspirantes en cada uno de los planes se muestra en los datos de los anuarios estadísticos de la UAM. La educación digital o en línea es una opción viable para atender estas problemáticas.

2. El alumnado a atender y el egreso previsible

De acuerdo con información del INEGI se generó el mapa de nuevo ingreso con el total normalizado, donde se observan las entidades federativas con mayor ingreso en el país marcadas con rojo intenso (ver figura 11). Así como la matrícula total normalizada por entidad federativa (ver figura 12).

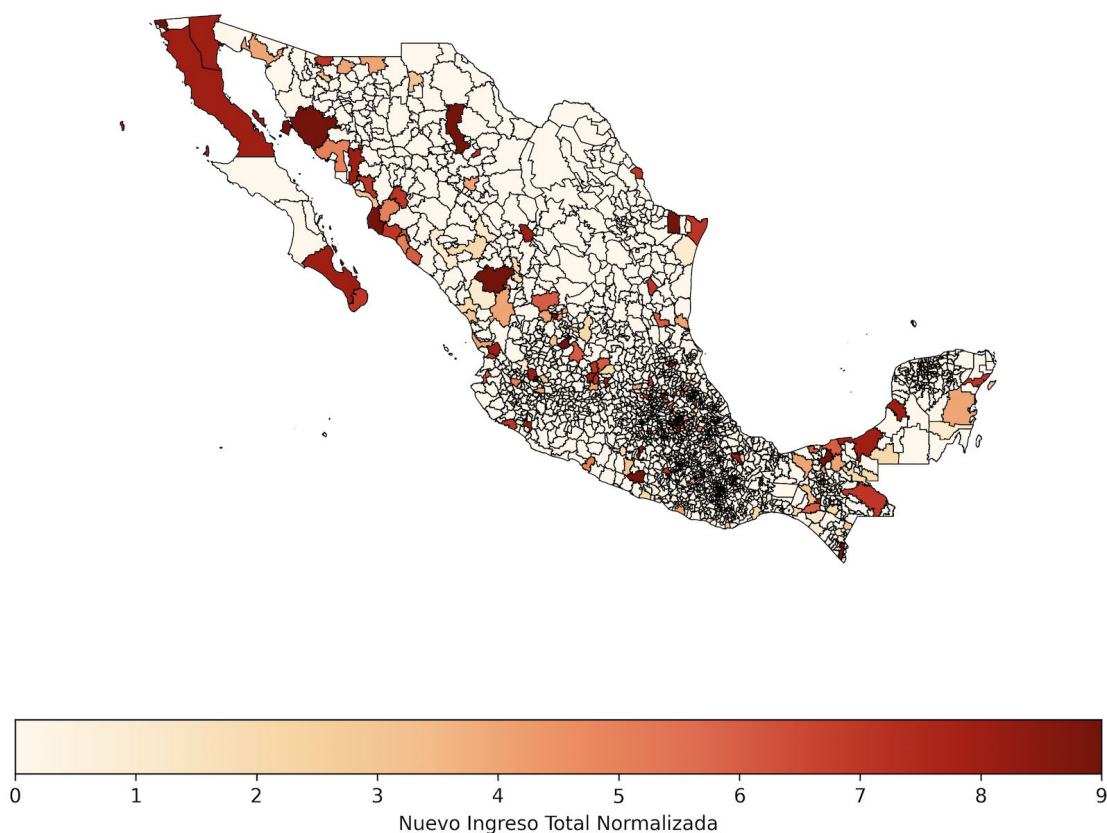


Figura 11. Mapa Nacional de nuevo ingreso normalizado (elaboración propia con datos INEGI [17]).

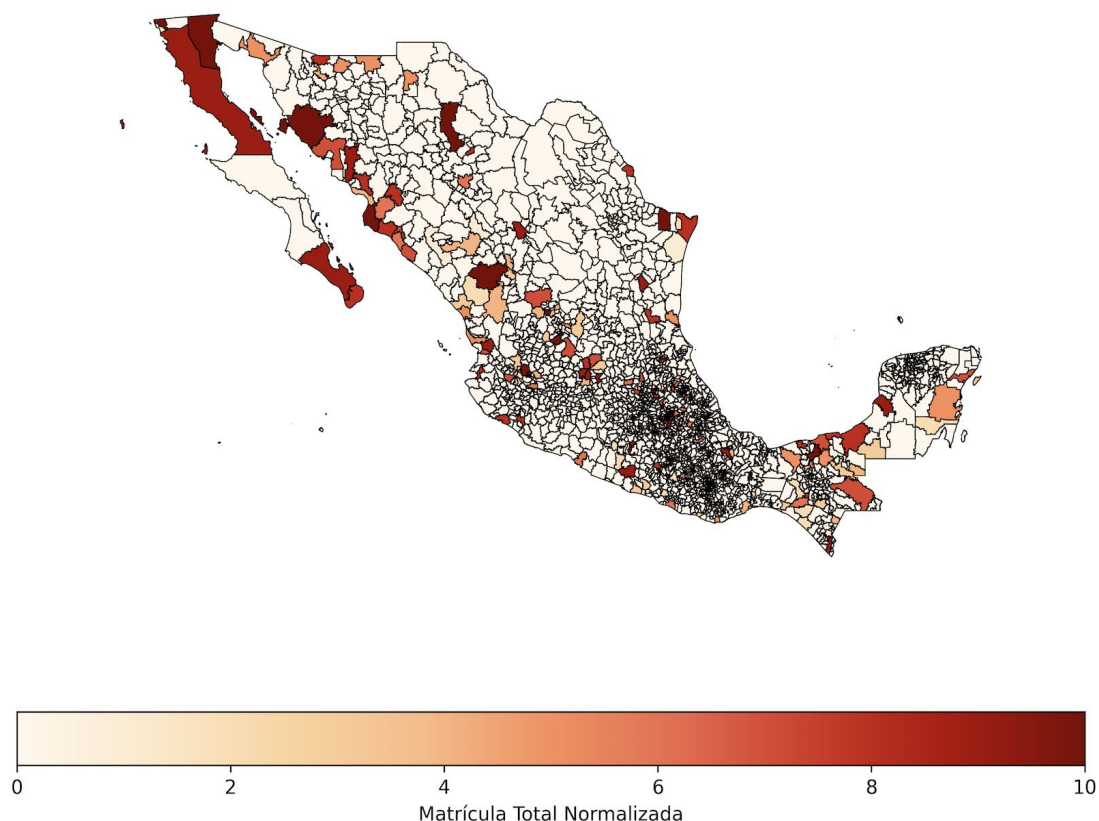


Figura 12. Mapa Nacional matrícula total normalizado (elaboración propia con datos INEGI [17]).

En la tabla 7 se muestra la demanda y el ingreso anual de la UAM de 2018 a 2023, se observa una tendencia a la baja en ambos indicadores. Este programa es una alternativa innovadora en la UAM que busca atraer y atender una población que se ha dejado de lado, aquellos aspirantes que trabajan y no pueden asistir físicamente a las instalaciones de la Universidad y están interesados en realizar sus estudios universitarios de licenciatura.

Tabla 7. Demanda anual UAM. (Anuario Estadístico, 2018-2023) [18-23].

	Año					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	95 981	82 804	73 764	74 339	82 959	73 823
Ingreso	13 255	13 513	11 364	11 206	11 871	11 916

Si se analiza en particular, las licenciaturas en Computación e Ingeniería en Computación (ver tabla 8), se observa un problema generalizado en la caída de la demanda en licenciaturas de Ingeniería en la UAM,

en el país y en el mundo. En los últimos seis años, en la División de CBI de la Unidad Azcapotzalco la demanda ha disminuído de 11 100 aspirantes a 7 043. En la División de Ciencias Naturales e Ingeniería (CNI) de UAM Cuajimalpa, la demanda en 2018 fue de 1 171 y en 2023 de 828. Para el caso de CBI Iztapalapa, la demanda en 2017 fue de 3 933 y en 2023 se redujo a 2 101. Por último, en la Unidad Lerma la demanda fue de 340 en 2017 con una licenciatura y en 2023, con tres licenciaturas, fue de 454 aspirantes. A pesar de la caída en la demanda, también ha disminuido el número de aspirantes aceptados año con año, la deficiencia de conocimientos con que llega el alumnado ha impactado en los puntajes del examen de admisión. Es común que se acepten aspirantes con puntajes por debajo del propuesto por los Consejos Divisionales. Para el caso específico de las licenciaturas en Ingeniería en Computación se tiene que tan solo en el 2023 en la Unidad Azcapotzalco presentaron examen 2 267 personas aspirantes; en Cuajimalpa, 418; en Iztapalapa, 592, y en Lerma 131.

Tabla 8. Ingreso anual de licenciaturas en Ingeniería en Computación de la UAM [18-23].

	Año					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Azcapotzalco	234	307	177	185	191	233
Cuajimalpa	91	82	77	83	95	80
Iztapalapa	107	123	122	114	166	131
Lerma	50	72	54	62	76	70
Total Ingeniería	482	590	430	444	528	514

Cabe aclarar que en las cuatro Divisiones se reciben solicitudes de ingreso a licenciatura por parte de egresados de IES, tanto públicas como privadas. En la figura 13 se muestran las escuelas de procedencia y en la Tabla 8 se observa el detalle de ingreso por Unidad del 2018 al 2023 en las licenciaturas de Ingeniería en Computación. Al contar con una licenciatura en línea la cobertura aumentará de forma considerable, ya que podrán incorporarse aspirantes de diferentes estados e incluso de otros países. De esta manera, la nueva licenciatura amplía la oferta académica de la institución, brindando mayores oportunidades para que más egresados del nivel medio superior accedan a la UAM.

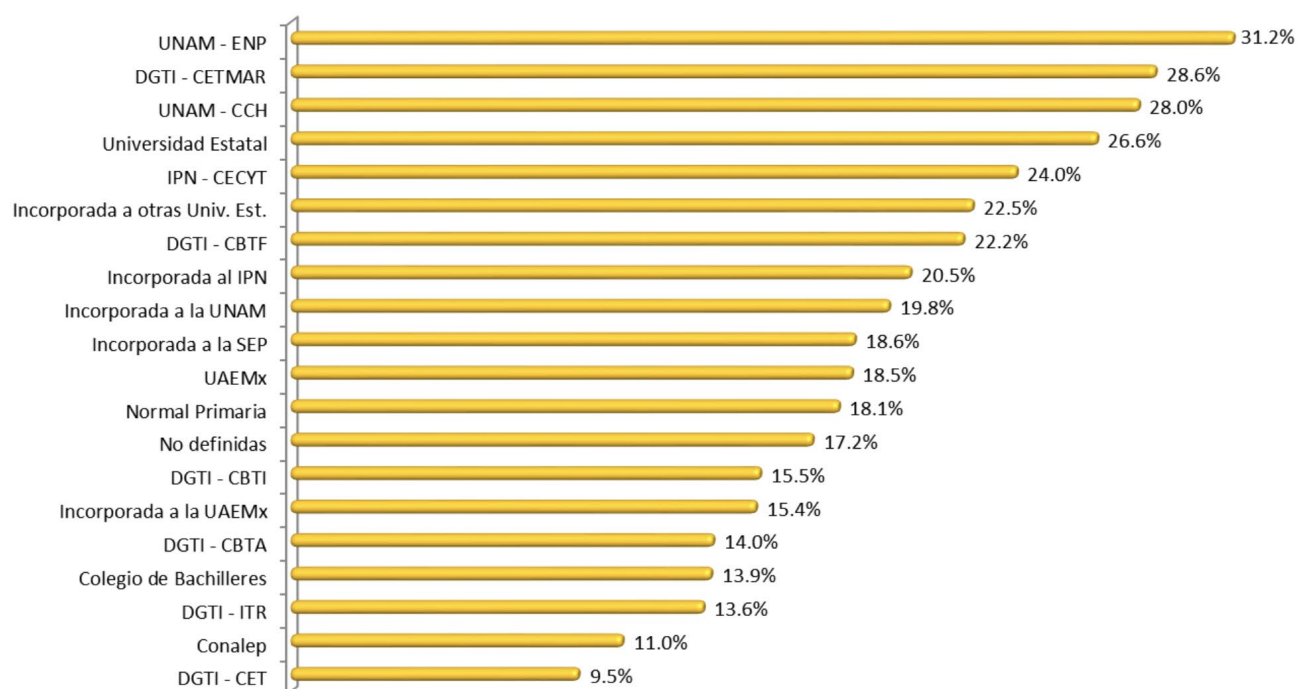


Figura 13. Escuelas de procedencia de aspirantes que ingresan a la UAM [23].

Se contempla que el universo de aspirantes se amplía para esta licenciatura porque habilita la posibilidad de que personas adultas, que trabajan, puedan realizar sus estudios universitarios.

Alumnado a atender

Se contempla que la primer generación sea de 60 inscritos como grupo piloto, 15 por Unidad Académica, lo que considera un incremento aproximado del 21% en el caso de la Unidad Lerma, un 15% en la Unidad Cuajimalpa, un 10% en la Unidad Iztapalapa y 5% en la Unidad Azcapotzalco, con respecto al ingreso del 2025.

La operación se realizará de forma colaborativa entre las 4 Unidades Académicas, permitiendo atender un grupo de 60 asistentes por trimestre. Para el caso de UEA optativas, temas selectos y algunas obligatorias, se contempla la integración de UEA Compartidas, donde participe alumnado de otras licenciaturas en modalidad virtual o en línea. Además, se planea contar con aulas autogestivas que atiendan al alumnado resagado dando flexibilidad al proceso de enseñanza y aprendizaje y aprovechando las facilidades de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Para atender al alumnado de forma adecuada se requiere de lineamientos y políticas institucionales específicas para la operación de planes y programas de estudio en modalidad virtual o en línea.

Requisitos de ingreso

Los aspirantes al plan y programa de estudio de la licenciatura Ingeniería en Computación en modalidad virtual o en línea, debe contar con un equipo de cómputo actualizado que soporte el uso de compiladores, simuladores y otras herramientas que se utilizarán a lo largo de su formación académica. Además, se requiere que cuente con una conexión estable y de buena velocidad, con buen ancho de banda, para que pueda acceder a las plataformas, recursos educativos, sesiones sincrónicas a través de zoom, meet u otras herramientas de videoconferencia, así como para el uso de herramientas para el trabajo colaborativo en tiempo real.

Egreso previsible

En la tabla 11 se muestran los datos de matrícula total, nuevo ingreso y egreso total de los Planes y Programas de Estudio con mayor demanda del país en sus modalidades presenciales, semipresenciales y en línea, se observa que la licenciatura en Ingeniería en Computación ocupa el segundo lugar con una matrícula total de 14,119 y un egreso de 1,811, lo que corresponde al 12.82%.

Por otro lado, en la tabla 12 se muestran las 13 IES con mayor matrícula, de las cuales 7 ofrecen la licenciatura en línea [24]. El IPN cuenta con una matrícula total de 8,601 alumnos y alumnas, con un egreso total de 1098, lo que corresponde al 12.76%. Mientras que la UNAM cuenta con una matrícula total de 8,117 y un egreso de 1089, lo que corresponde al 13.41%.

Siendo la UAM la una de las tres mejores universidades del país, se pretende mantener al menos un 25% de egreso del total de la matrícula de la licenciatura en Ingeniería en Computación en línea.

3. El perfil profesional de quienes egresen y su posible ocupación

Con base en datos de la ANUIES (2024), las licenciaturas de Ingeniería en Computación o similares tienen un total normalizado de egresados por entidad federativa como se muestra en la Figura 14. Donde los estados que se muestran en rojo más intenso cuentan con un mayor número de egresados.

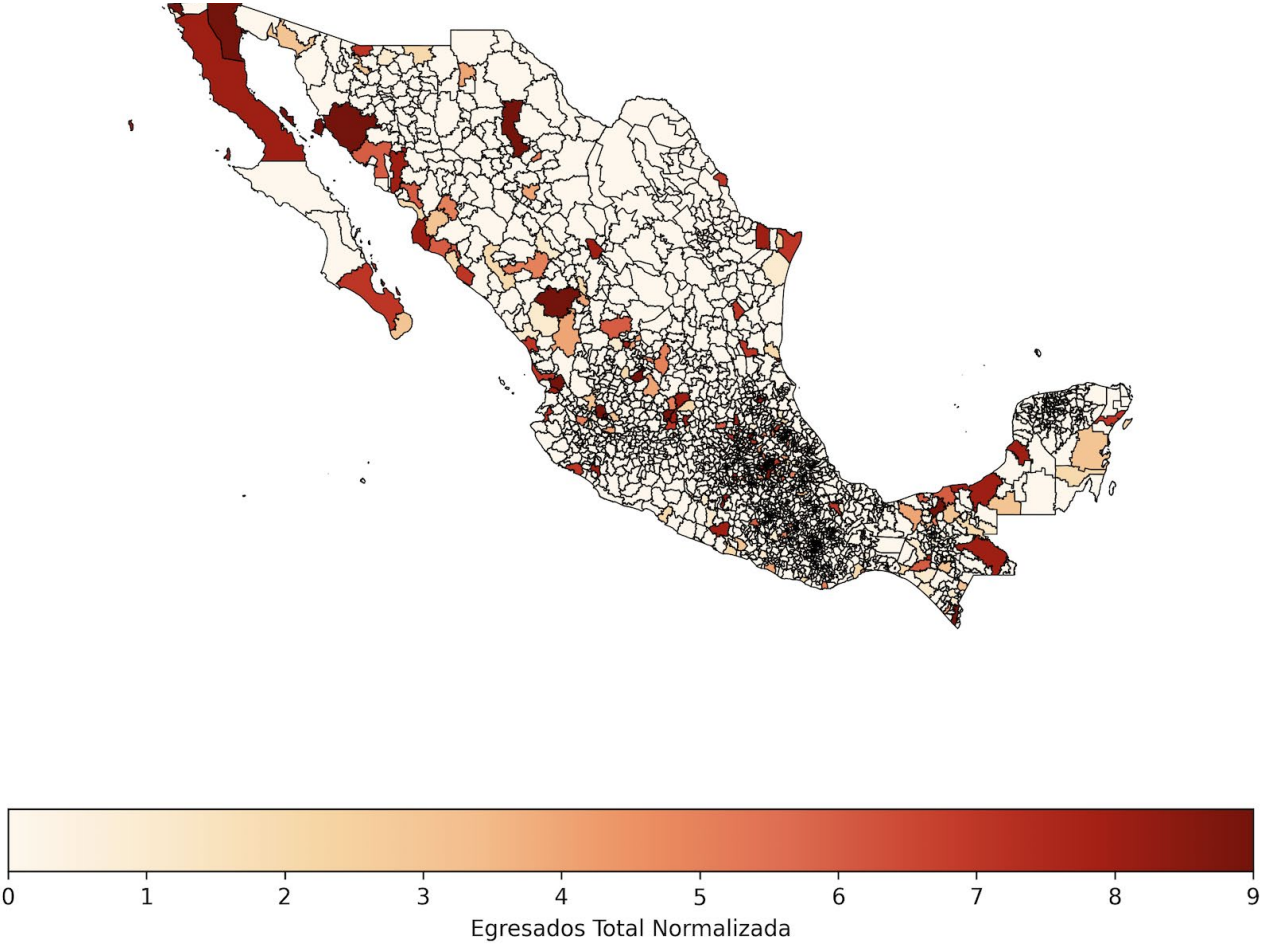


Figura 14. Mapa Nacional de egresados total normalizado (elaboración propia con datos INEGI [17]).

El programa de estudios en Ingeniería en Computación proporciona tanto amplitud como profundidad en los temas de las disciplinas de ingeniería implícitas tales como lo establecen organismos certificadores que evalúan la calidad de los planes y programas de estudio como el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). En la Tabla 9 se muestran los temas disciplinares más relevantes de las licenciaturas en Ingeniería en Sistemas de Información, Ingeniería de Hardware o similares, tanto para Ciencias de la Ingeniería, como para Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería.

Tabla 9. Temas disciplinares para Ingeniería en Computación y similares [25].

Licenciaturas	Ciencias de la Ingeniería	Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería
Ingeniería en Sistemas de Información o similares	• Fundamentos de Programación • Concurrencia y Paralelismo • Estructura de datos • Matemática discreta • Organización computacional • Teoría de la computación • Lógica digital	• Ingeniería de software • Sistemas operativos • Gráficos computacionales • Simulación • Paradigmas de programación • Bases de datos • Programación Web • Tecnología digital • Inteligencia artificial • Redes de computadoras • Seguridad • Ingeniería de software • Administración de riesgos • Cómputo en la nube • Cómputo móvil • Big Data • Cómputo de la ciencia • Análisis y modelación de procesos • Sistemas integrados (ERP, CRM) • Administración de servicios informáticos • Planeación informática • Análisis, filtrado, predicción y análisis comparativo de datos.
Ingeniería en Hardware o similares	• Fundamentos de Programación • Concurrencia y Paralelismo • Estructura de datos • Matemática discreta • Organización computacional • Teoría de la computación • Electricidad y Electrónica básica • Lógica digital • Electrónica digital • Tratamiento de señales • Ingeniería de software • Sistemas operativos	• Gráficos computacionales • Bases de datos • Sistemas de control • Aplicación de sistemas digitales y técnicas de simulación y modelado. • Arquitectura de las computadoras; memoria, unidad central de proceso y unidades de entrada/salida • Periféricos e interfaces, técnicas de diseño de sistemas con microprocesadores y microcontroladores. • Sistemas embebidos (empotrados) • Robótica • Redes de computadoras • Seguridad • Ingeniería de software • Administración de riesgos • Cómputo en la nube • Cómputo móvil • Cómputo de la ciencia (salud, biotecnología, etc.) • Internet de las cosas • Procesadores de propósito específico.

Por otro lado, “los atributos de egreso (AE) logrados durante el tránsito del alumnado a través del plan de estudios (PDE) de un programa educativo (PE) son el corazón de una experiencia formativa en la educación superior. Las instituciones de educación superior (IES) se deben enfocar en la mejora continua de esta experiencia educativa para robustecer la formación y desarrollo del alumnado en su PE. El proceso

educativo fomenta el desarrollo humano integral del alumnado cuando incorpora actividades de aprendizajes relacionadas con:

- El pensamiento crítico, responsabilidad ciudadana, respeto y cuidado del medio ambiente.
- La toma de decisiones en función de la equidad y respeto entre las personas
- La formación en habilidades digitales y uso responsable de las tecnologías de información
- La participación en proyectos interinstitucionales e intercomunitarios orientados por valores sociales de equidad, solidaridad y justicia.
- La creación de espacios de diálogo, sobre la diversidad cultural para atender problemáticas sociales desde la diversidad lingüística y cultural.” [25].

Los atributos listados se contemplan en la presente propuesta del plan de estudios de la licenciatura en Ingeniería en Computación en modalidad de educación digital o en línea. Además, CACEI recomienda los siguientes atributos de egreso, contemplados de forma resumida en el perfil de egreso propuesto.

1. “Identificar, formular y resolver problemas aplicando los principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
2. Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.
3. Desarrollar y conducir experimentación adecuada; analizar e interpretar datos y utilizar el juicio ingenieril para establecer conclusiones.
4. Comunicarse efectivamente con diferentes audiencias.
5. Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la ingeniería y realizar juicios informados que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global, económico, ambiental y social.
6. Reconocer la necesidad permanente de conocimiento adicional y tener la habilidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar este conocimiento adecuadamente.
7. Trabajar efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre.” [25].

Posible ocupación

Los empleos analizados se tomaron de OCC México, Computrabajo, Glassdoor, LinkedIn, Facebook y de ofertas de universidades como UAM, UNAM e IPN y se muestran en la tabla 10. Se observa que hay 810 302 profesionistas ocupados de la carrera en Ciencias de la Computación, con ingresos mensuales promedio de \$16 833.00 que se ubica entre los sueldos más altos.

Tabla 10. Ocupación de profesionistas en carreras afines a las Ciencias de la Computación [26].

Carrera	Profesionistas ocupados	Hombres (%)	Mujeres (%)	Ingreso mensual promedio (\$)
Ciencias de la computación	810 302	71.1	28.9	\$16833
Construcción e ingeniería civil	255 107	88.1	11.9	\$16942
Electricidad y generación de energía	79 321	92.4	7.6	\$16 726
Electrónica y tecnología de telecomunicaciones	336 005	92.2	7.8	\$18 668
Horticultura	2 613	57.7	42.3	\$14 440
Industria de la alimentación	37 110	32.7	67.3	\$11 934
Industria textil, del calzado y piel	5 016	58.9	41.1	\$12 335
Ingeniería de vehículos de motor, barcos y aeronaves	58 468	94.3	5.7	\$16 251
Ingeniería industrial, mecánica y metalurgia	160 244	90.2	9.8	\$16 774
Ingeniería mecánica, electrónica y tecnología	516 821	76.2	23.8	\$16 536
Ingeniería química	214 040	52.6	47.4	\$15 875
Manufacturas y procesos, programas multidisciplinarios o generales	8 786	73.4	26.2	\$18 434
Minería y extracción	33 040	70.7	29.3	\$18 450
Pesca	4 339	72.3	27.7	\$9 854
Producción y explotación agrícola y ganadera	170 222	87.7	12.3	\$13 278
Servicios de transporte	13 609	65.3	34.7	\$15 809
Silvicultura	5 435	56.5	43.5	\$11 953
Tecnología de la información y la comunicación	48 741	86.9	13.1	\$15 870
Tecnología y protección del medio ambiente	26 055	49.3	50.7	\$14 196

4. La oferta de planes de estudio similares en otras instituciones de educación superior, especialmente aquélla que se ubica en la zona de influencia, y la situación de las personas egresadas

Se recopiló información de ANUIES asociada con las IES que ofrecen licenciaturas en línea, contemplando aquellas similares a la Ingeniería en Computación [27] (Anexo 2). Se identificaron tres IES que ofrecen licenciaturas en ingeniería similares, sin embargo, no se encontró alguna IES que ofreciera Ingeniería en Computación. Lo que muestra posibilidades de ofrecer una alternativa a un sector de aspirantes no atendido.

Se seleccionaron los seis planes y programas de estudio con mayor demanda del país en modalidades presenciales, semipresenciales y en línea [28] (Anexo 3). En la Tabla 11 se observa que la licenciatura en Ingeniería en Computación es la segunda más grande en cuanto a demanda se refiere, con 14 119 matrícula total; la tercera en total de egresados, con 1 811, y la cuarta en cuanto al total de nuevo ingreso.

Tabla 11. Planes y Programas de Estudio con mayor demanda del país en sus modalidades presenciales, semipresenciales y en línea.

Programa Educativo	Matrícula Total	Nuevo Ingreso Total	Egresados Total
Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales	28 150	7 425	2 599
Ingeniería en Computación / Licenciatura en Ingeniería en Computación	14 119	2 674	1811
Ingeniería en Informática / Ingeniería Informática	12 450	2 845	1 410
Ingeniería en Desarrollo de Software	12 091	1 206	255
Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información Área Desarrollo de Software Multiplataforma	9 202	4 842	1 966
Licenciatura en Informática Administrativa	6 755	2192	945

Se seleccionaron las primeras trece IES con mayor matrícula, de las cuales siete ofrecen la licenciatura en línea con los totales más altos de nuevo ingreso. En la Tabla 12, se observa que las Instituciones con mayor egreso son el IPN y la UNAM. La UAM se coloca en el lugar 13 con 2 505 estudiantes matriculados, 475 de nuevo ingreso y un total de 112 egresados [29] (Anexo 4 ANUIES. Estadísticas por Institución).

Tabla 12. Trece IES con mayor matrícula, de las cuales 7 ofrecen la licenciatura en línea [29].

Institución	Matrícula Total	Nuevo Ingreso Total	Egresados Total
Universidad Abierta y a Distancia de México	11 688	950	140
Universidad Tecnológica Latinoamericana en Línea	9 921	1 597	513
Instituto Politécnico Nacional	8 601	1 251	1 098
Universidad Nacional Autónoma de México	8 117	1 656	1 089
Universidad de Guadalajara	6 221	1 038	626
Universidad Autónoma del Estado de México	4 983	1 474	617
Universidad Virtual del Estado de Guanajuato	4 368	241	146
Universidad Tecnológica de México	3 809	1 025	511
Universidad Autónoma de Nuevo León	3618	659	294
Universidad del Valle de México	3 152	1 028	265
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	2 717	610	377
Universidad Autónoma de Sinaloa	2 700	1 042	288
Universidad Autónoma Metropolitana	2 505	475	112

Se seleccionaron las trece IES más lejanas a la zona metropolitana. El alumnado que ingresa a estas IES es posible candidato a ingresar al programa de estudio que se propone (ver tabla 13) (Anexo 4 ANUIES. Estadísticas por Institución) [29].

Tabla 13. Trece IES más lejanas a la zona metropolitana [29].

Programa Educativo	Matrícula Total	Nuevo Ingreso Total	Egresados Total
Universidad Autónoma de Nuevo León	3 618	659	294
Universidad Autónoma de Sinaloa	2 700	1 042	288
Universidad Autónoma de Baja California	2 232	462	218
Instituto Tecnológico de Tijuana	1 361	304	198
Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez	545	177	17
Universidad Tecnológica de Chihuahua	463	183	136
Universidad Tecnológica de la Mixteca	210	70	19
Universidad Tecnológica de Cancún	351	142	115
Universidad Tecnológica de Tabasco	232	85	56
Universidad Tecnológica de Campeche	216	91	53
Universidad Tecnológica de Coahuila	178	81	37
Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense	126	44	52
Universidad Tecnológica de Chetumal	55	28	17

5. La población con prerrequisitos curriculares para demandar los estudios

Con base en las estadísticas generada por el SIGED, se consultó información general de las escuelas que forman el Sistema Educativo Nacional, por ciclo escolar, recabada en el formato 911, en la tabla 14 se muestra el total de alumnos de bachillerato por entidad federativa, dado que es un plan de estudios en modalidad virtual o en línea, la cobertura se amplia y cualquier alumno que egrese de bachillerato son aspirantes susceptible a ingresar a la misma.

Tabla 14. Total de alumnado de bachillerato por entidad [30].

Entidad	Escuelas	Alumnos	Alumnos Mujeres	Alumnos Hombres
AGUASCALIENTES	210	49,502	26,545	22,957
BAJA CALIFORNIA	195	128,024	66,141	61,883
BAJA CALIFORNIA SUR	131	36,000	18,137	17,863

CAMPECHE	111	35,136	17,622	17,514
CHIAPAS	926	200,701	101,018	99,683
CHIHUAHUA	410	134,089	70,327	63,762
CIUDAD DE MÉXICO	284	528,608	286,033	242,575
COAHUILA DE ZARAGOZA	369	97,535	49,550	47,985
COLIMA	123	26,830	14,157	12,673
DURANGO	276	71,804	37,416	34,388
GUANAJUATO	819	205,860	108,141	97,719
GUERRERO	769	131,220	68,455	62,765
HIDALGO	422	128,480	66,599	61,881
JALISCO	688	280,215	146,481	133,734
MÉXICO	1,673	598,716	310,531	288,185
MICHOACÁN DE OCAMPO	524	137,220	74,458	62,762
MORELOS	104	57,712	29,847	27,865
NAYARIT	198	44,646	23,259	21,387
NUEVO LEÓN	294	216,038	107,649	108,389
OAXACA	695	143,554	75,485	68,069
PUEBLA	1,356	249,084	131,402	117,682
QUERÉTARO	176	73,130	38,920	34,210
QUINTANA ROO	219	63,835	32,298	31,537
SAN LUIS POTOSÍ	188	71,646	36,954	34,692
SINALOA	450	132,370	67,964	64,406
SONORA	251	111,797	57,926	53,871
TABASCO	294	107,855	53,439	54,416
TAMAULIPAS	247	108,684	54,629	54,055
TLAXCALA	160	56,232	28,770	27,462
VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	1,464	282,280	145,454	136,826
YUCATÁN	369	81,877	41,399	40,478
ZACATECAS	256	62,881	33,802	29,079
TOTAL	14,651	4,653,561	2,420,808	2,232,753

Asimismo, en el documento “Principales cifras 2023-2024” [31], se presentan datos que muestran el total del alumnado de Educación Media Superior (EMS) 5,508,572, de los cuales 3,585,194 son de bachillerato general, 1,874,776 son de bachillerato técnico (ver tabla 15). Por otro lado, presentan los datos de eficiencia terminal por entidad, teniendo la máxima eficiencia terminal en Jalisco con un 88%, seguida por Nuevo León con un 81.2% y un promedio Nacional de eficiencia terminal de 72.9% (ver tabla 16). Con estos datos podemos estimar el universo del alumnado de bachillerato general y técnico que es susceptible a acceder a estudios de licenciatura 3,980,318.

Tabla 15. Total de alumnado de Educación Media Superior en 2024 [31].

Tipo, servicio y sostenimiento	Total		
	Alumnos		
	Total	Mujeres	Hombres
Educación media superior	5,508,572	2,867,777	2,640,795
Bachillerato general	3,585,194	1,917,038	1,668,156
Bachillerato tecnológico ^{1/}	1,874,776	922,390	952,386
Profesional técnico	48,602	28,349	20,253
Público	4,681,427	2,433,753	2,247,674
Privado	827,145	434,024	393,121

Tabla 16. Eficiencia terminal y abandono escolar Bachillerato por entidad federativa en 2024 [31].

Entidad	2022-2023						Concluye
	Eficiencia terminal (%)			Abandono escolar (%)			
	Total	Mujeres	Hombres	Total	Mujeres	Hombres	
Aguascalientes	72.7	78.1	67.0	10.7	8.3	13.3	
Baja California	67.5	72.6	62.3	11.7	9.9	13.7	
Baja California Sur	69.1	75.1	63.0	9.3	7.6	11.1	
Campeche	68.4	74.0	62.9	12.1	10.2	14.0	
Coahuila	71.1	75.7	66.5	14.0	12.0	16.0	
Colima	73.1	76.8	69.1	11.6	10.2	13.3	
Chiapas	76.2	79.6	73.0	9.8	8.6	10.9	
Chihuahua	67.5	72.1	62.5	13.6	11.4	15.9	
Ciudad de México	64.2	70.9	57.9	15.1	12.6	17.6	
Durango	67.2	73.0	61.1	12.7	10.3	15.4	
Guanajuato	69.7	76.1	63.0	12.2	9.5	15.3	
Guerrero	71.7	75.6	67.7	10.8	9.4	12.3	
Hidalgo	67.8	74.6	60.8	10.5	7.8	13.4	
Jalisco	88.0	93.7	81.4	12.8	10.1	15.7	
México	75.2	79.7	70.5	9.8	7.8	12.0	
Michoacán	70.0	75.1	64.3	11.8	9.7	14.2	
Morelos	67.9	73.8	61.6	12.6	10.5	15.0	
Nayarit	77.5	82.6	71.9	7.1	4.8	9.6	
Nuevo León	81.2	86.1	76.5	8.9	7.4	10.5	
Oaxaca	72.0	78.1	65.8	9.2	7.2	11.4	
Puebla	75.6	80.6	70.3	9.7	7.4	12.3	
Querétaro	66.2	72.6	59.5	11.3	8.7	14.3	
Quintana Roo	76.1	79.9	72.2	10.8	9.2	12.4	
San Luis Potosí	75.3	80.8	69.7	10.7	8.1	13.6	
Sinaloa	69.1	73.9	64.2	11.3	9.3	13.4	
Sonora	71.5	75.3	67.4	9.6	7.9	11.4	
Tabasco	78.4	83.1	73.9	7.1	5.0	9.1	
Tamaulipas	75.0	78.6	71.2	9.5	8.2	10.8	
Tlaxcala	74.4	81.6	67.4	9.6	6.3	13.0	
Veracruz	77.2	82.8	71.6	11.8	9.7	14.0	
Yucatán	67.8	74.1	61.6	12.2	9.7	14.8	
Zacatecas	66.7	71.9	60.8	13.0	10.5	15.9	
República Mexicana	72.9	78.1	67.5	11.2	9.1	13.5	

Conexión a internet

De manera particular, para este programa se requiere que los aspirantes cuenten con equipo de cómputo y conexión a internet. En la encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de la información en los hogares (ENDUTIH) realizada el 6 de mayo de 2025 por el INEGI, se tienen resultados que muestran la población en posibilidades de acceder a éste plan de estudios en modalidad virtual. En la figura 15 se muestra un mapa con el porcentaje de usuarios de internet por entidad federativa, en 2024, las entidades con los mayores porcentajes de población usuaria de internet fueron Sonora (91.3%), Quintana Roo (90.7%) y Baja California Sur (90.4%). En contraste, los menores porcentajes se observaron en Oaxaca (69.2%) y Chiapas (64.9%) [32].



Fuente: INEGI. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), 2024.

Figura 15. Porcentaje de personas usuarias de internet por entidad federativa[32].

Hogares con computadora

Además, el número de hogares que tenían computadora (de escritorio, laptop o tablet) se incrementó y alcanzó un total de 17.2 millones, lo que corresponde al 43.9 %, en 2024. De los hogares que disponían de computadora, 77.4 % contaba con laptop; 37.5 %, con tablet, y 27.0 %, con computadora de escritorio [32] (ver Figura 16).

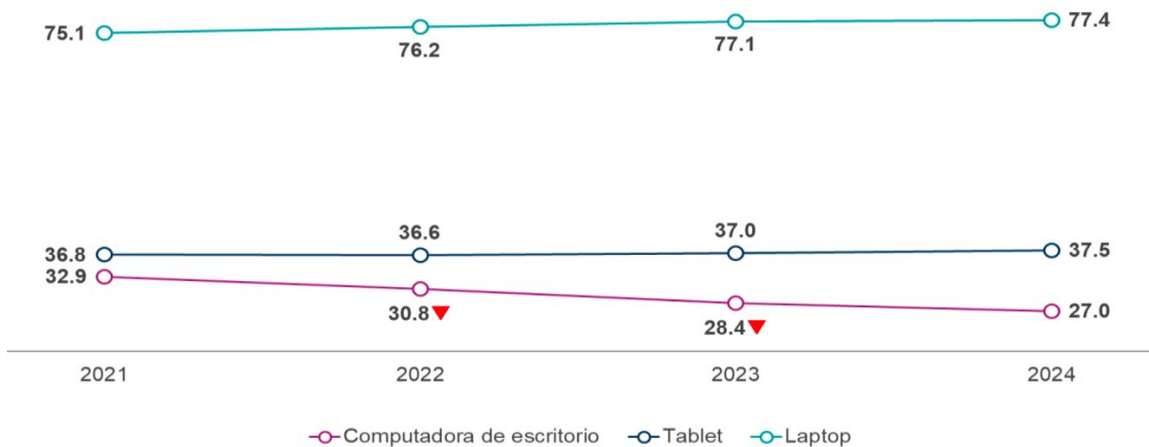


Figura 16. Hogares con computadora. Fuente: INEGI [32]

Cada año se presenta un incremento en los datos presentados de 2024, por lo que para 2025 estos valores son mayores, lo que muestra la viabilidad de la propuesta, es posible tener aspirantes que cumplan con el requisito de conexión a internet y equipo de cómputo de cualquier estado de la república. Si consideramos que del total de alumnos de bachillerato (3,980,318) la tercera parte se encuentra en el último año de estudio (1,326,772) y de ese tercio, el 43.9 dispone de computadora (507,512) y conexión a internet y el 64.1% (porcentaje más bajo) cuenta con acceso a internet, tenemos aproximadamente un universo de aspirantes de 365,127 [32]. Es evidente que éste cálculo es el mínimo que se podría tener ya que la mayoría de hogares con computadora cuentan con conexión a internet, lo que nos da un universo basto de posibilidades.

Ahora se realiza un análisis muy puntal a nivel UAM y a las licenciaturas de Ingeniería en Computación de las 4 Unidades Académicas. En la Tabla 17 se muestran los totales de personas aspirantes que presentaron examen de admisión de la Unidad Azcapotzalco, con un total de 7 043 aspirantes, de los cuales el 32.18% son de Ingeniería en computación (Anuario Estadístico UAM, 2023) [23].

La población con prerrequisitos curriculares para demandar los estudios de la Ingeniería en Computación Interunidades en línea se presenta de forma detallada por Unidad en las tablas 18 a 20. Se observa que las licenciaturas de mayor demanda son las Ingenierías en Computación. En la Tabla 18 se muestran los totales de personas aspirantes que presentaron examen de admisión de la Unidad Cuajimalpa, con un total de 828 aspirantes, de los cuales el 50.48% son de Ingeniería en computación (Anuario Estadístico UAM, 2023) [23].

Tabla 17. Demanda de Nuevo Ingreso a Licenciatura por Plan de Estudios y Sexo 2023 Unidad Azcapotzalco [23].

Plan de estudios	Femenino	Masculino	Total
Ingeniería Ambiental	195	105	300
Ingeniería Civil	291	704	995
Ingeniería Eléctrica	40	276	316
Ingeniería Electrónica	61	276	316
Ingeniería en Computación	472	1 795	2 267
Ingeniería Física	73	145	218
Ingeniería Industrial	287	495	782
Ingeniería Mecánica	100	908	1 008
Ingeniería Metalúrgica	28	84	112
Ingeniería Química	321	273	594
CBI	1 868	5 175	7 043

Tabla 18. Demanda de Nuevo Ingreso a Licenciatura por Plan de Estudios y Sexo 2023 Unidad Cuajimalpa [23].

Plan de estudios	Femenino	Masculino	Total
Biología Molecular	146	89	235
Ingeniería Biológica	49	36	85
Ingeniería en Computación	80	338	418
Matemáticas Aplicadas	40	50	90
CNI	315	513	828

En la Tabla 19 se muestran los totales de personas aspirantes que presentaron examen de admisión de la Unidad Iztapalapa, con un total de 1 529 aspirantes, de los cuales el 38.7% son de la Licenciatura en Computación (Anuario Estadístico UAM, 2023) [23].

En la Tabla 20 se muestran los totales de personas aspirantes que presentaron examen de admisión de la Unidad Lerma, con un total de 454 aspirantes, de los cuales el 34.65% son de Ingeniería en computación (Anuario Estadístico UAM, 2023) [23].

Es evidente que de manera local se tiene un universo considerable (3,408) para poder aceptar 60 aspirantes más que se quedan sin posibilidad de acceder a sus estudios universitarios.

Tabla 19. Demanda de Nuevo Ingreso a Licenciatura por Plan de Estudios y Sexo 2023 Unidad Iztapalapa [23].

Plan de estudios	Femenino	Masculino	Total
Ciencias Atmosféricas	18	22	40
Computación	124	468	592
Física	48	182	230
Ingeniería Biomédica	260	256	516
Ingeniería Electrónica	37	197	234
Ingeniería en Energía	15	69	84
Ingeniería Hidrológica	11	18	29
Ingeniería Química	69	62	131
Matemáticas	49	83	132
Química	50	63	113
CBI	618	1420	1 529

Tabla 20. Demanda de Nuevo Ingreso a Licenciatura por Plan de Estudios y Sexo 2023 Unidad Lerma [23].

Plan de estudios	Femenino	Masculino	Total
Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones	33	98	131
Ingeniería en Ciencia y Tecnología del Agua	12	18	30
Ingeniería en Sistemas Mecatrónicos	63	230	293
CBI	108	346	454

6. La estimación de los recursos necesarios para desarrollar el plan de estudios

a) El perfil del personal académico requerido y, en su caso, el programa de formación docente

- Personal académico que imparte UEA en las licenciaturas de Ingeniería en Computación de las Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma.
- Personal académico que imparte la UEA en licenciaturas afines como Ciencias Básicas y Electrónica entre otras.

Programa de formación docente:

- Diseño instruccional para cursos en línea.
- Estrategias pedagógicas para la impartición de cursos en modalidad híbrida y en línea. En este rubro se considera el Sistema de Aprendizaje Individualizado Digital y el Sistema de Aprendizaje Cooperativo Digital.
- Uso plataforma de apoyo a la docencia (Moodle y Sakai).
- Modelo de acompañamiento para cursos en línea.
- Uso y aplicación de la IA generativa para el diseño de actividades de aprendizaje.
- Formas de evaluación para cursos en línea.

b) El personal administrativo de apoyo al plan de estudios, en su caso

Personal administrativo de las Divisiones de CBI y CNI de las Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma.

c) La factibilidad operativa de infraestructura y sinergias institucionales, donde se estimen las inversiones requeridas, la modificación o construcción de instalaciones, el acondicionamiento de aulas, laboratorios o talleres, así como la adquisición de equipo, instrumental o acervo bibliotecario.

En cuanto a la factibilidad operativa de infraestructura y sinergias institucionales los recursos que se tienen en las 4 Divisiones (personal académico, administrativo e infraestructura tecnológica) es suficiente para atender al alumnado que ingrese al Plan de Estudios propuesto, se requerirá de un Coordinador de

Estudios para los planes de estudio en esta modalidad, y además lleve la coordinación del programa de UEA Compartida.

Para que tenga factibilidad operativa a gran escala, se requiere contar con espacios dedicados a la gestión de la Educación no escolarizada de la UAM, con un laboratorio para la creación de recursos educativos abiertos, la formación de personal docente en cuestiones de educación en línea o híbrida, ubicado en alguna Unidad donde se tengan las condiciones para albergarla, con una Coordinación que dependa de la Rectoría General. Además, es necesario hacer ajustes al Reglamento de Estudios Superiores para integrar las condiciones para la creación, modificación y operación de planes y programas de estudio en dicha modalidad.

Software disponible

Actualmente la UAM de manera institucional cuenta con dos programas licenciados para la comunicación sincrónica, realización de conferencias y de reuniones virtuales:

- **ZOOM**
 - **Reuniones grandes:** En su versión gratuita, permite hasta 100 participantes en reuniones de hasta 40 minutos, pero con opciones de pago, el límite aumenta significativamente (hasta 1 000 participantes en versiones avanzadas).
 - **Salas de grupos pequeños (*breakout rooms*):** Los docentes pueden dividir al alumnado en grupos pequeños para actividades colaborativas, lo que es ideal para fomentar la interacción y el trabajo en equipo.
 - **Pizarra virtual:** Los participantes pueden escribir y dibujar en una pizarra compartida, lo que facilita la explicación de conceptos y la resolución de problemas.
 - **Grabación de clases:** Puedes grabar las sesiones para que el alumnado las revisen después, lo que es útil para quienes no pudieron asistir o para repasar contenido.
 - **Reacciones y chat:** El alumnado puede interactuar de manera no verbal usando emojis o escribiendo en el chat, lo que favorece la participación sin interrumpir al docente.
 - **Integración con otras plataformas:** Se puede integrar con herramientas como Google Drive, Microsoft Teams y otras, lo que facilita compartir documentos y recursos educativos.

- Google MEET (a través de la suite institucional de google).
 - **Videollamadas y reuniones:** Permite realizar reuniones en video con hasta 100 participantes (en su versión gratuita) y hasta 250 en la versión de pago.
 - **Pantalla compartida:** Puedes compartir la pantalla completa o solo una ventana específica, ideal para mostrar presentaciones o materiales educativos.
 - **Subtítulos automáticos:** Google Meet ofrece subtítulos en tiempo real, lo que facilita la comprensión de las clases, especialmente para personas con discapacidad auditiva.
 - **Integración con Google Workspace:** Se integra bien con Google Calendar, Google Drive y otras herramientas de Google, lo que facilita la organización de reuniones y el acceso a documentos.
 - **Accesibilidad y facilidad de uso:** No requiere instalación (se puede usar desde el navegador) y es fácil de acceder para el alumnado sin necesidad de tener cuentas de pago.

Ambas plataformas tienen funciones robustas para la educación a distancia, pero Zoom es particularmente popular por su flexibilidad en la gestión de grupos y la interactividad, mientras que Google Meet destaca por su simplicidad y su integración fluida con las herramientas de Google. Ambos programas permiten al docente establecer sesiones remotas con el alumnado para la impartición de clases y/o asesorías, de tal forma de dar seguimiento a los programas académicos establecidos en las UEA del Plan de Estudios, así como el brindar tutoría a los mismos.

Simuladores que permiten implementar laboratorios digitales

El uso de simuladores para la implementación de laboratorios digitales y virtuales, inició en las cuatro Unidades durante el periodo de la pandemia generada por el COVID-19 obteniendo buenos resultados, por lo que son imprescindibles para la operación de la licenciatura propuesta:

- MATLAB Simulink, cuenta con un laboratorio robusto para modelado de sistemas, sistemas de potencia y procesamiento digital de señales, sistemas electrónicos, entre otros.
- Simuladores Open Source:
 - Kathara y GNS3 para la simulación de redes de computadoras
 - Logisim, Circuit Verse y GTKwave para sistemas digitales
 - Microchip Studio, SimulIDE y Arduino IDE para microcontroladores

- LTSpice para circuitos digitales y analógicos
- Existen muchos otros simuladores de licencia abierta, incluso podría existir la posibilidad de crear nuevas
- Mars, permite la programación en lenguaje ensamblador.
- Compiladores en línea: Online GDB compilador de diversos lenguajes de programación, Replit, Geekflare, entre otros.
- Github, repositorio de código abierto.

Aulas virtuales y Educación Digital o a distancia en la UAM

Además de los programas disponibles para la comunicación remota, algunas unidades cuentan con plataformas institucionalizadas para la educación a distancia y manejo, mantenimiento e implementación de Aulas Virtuales. La unidad Azcapotzalco cuenta con el Campus Virtual de la UAM Azcapotzalco que alberga un aplicativo llamado CAMVIA (ver Figura 17). Mientras que la unidad Iztapalapa cuenta con la Coordinación de Educación Virtual de la UAM Iztapalapa (VIRTUAMI), esta alberga el aplicativo para manejo de aulas virtuales llamado MACCA (ver Figura 18).

	camvia.azc.uam.mx Tecnología: Moodle. Capacidad: ● 3323 aulas virtuales creadas hasta el 2024. ● 10000+ cuentas de usuario entre alumnado y docentes.
	sakai.azc.uam.mx Tecnología: Sakai Capacidad: ● 107 aulas virtuales creadas hasta el 2024 3457 cuentas de usuario entre alumnado y docentes.

Figura 17. CAMVIA Unidad Azcapotzalco.



virtuami.izt.uam.mx/aulas/avmacca

Tecnología: Moodle.

Capacidad:

251 aulas activas en 24-P

5,468 usuarios activos en 24-P

Figura 18. VIRTUAMI Unidad Iztapalapa.

La Unidad Cuajimalpa cuenta con el Campus Virtual que oferta el servicio de educación virtual y a distancia a través del aplicativo UbiCua (ver Figura 19). La Unidad Lerma cuenta con la Coordinación de Campus Virtual que alberga dos plataformas de manejo de recursos educativos las cuales son: Padi y Xahni (ver Figura 20). Finalmente, la unidad Xochimilco cuenta con la Coordinación de Educación Continua (CEC) que alberga aulas virtuales a través de su aplicativo Campus Virtual (ver Figura 21).



ubicua.cua.uam.mx

Tecnología: Moodle.

Figura 19. UbiCua Unidad Cuajimalpa.



padi.ler.uam.mx

Tecnología: Moodle.

Capacidad:

- 38 aulas virtuales creadas en 24-P.
- 1894 cuentas de usuario entre alumnado y docentes.



xahni.ler.uam.mx

Tecnología: Sakai

Capacidad:

- 107 aulas virtuales creadas en 24-P
- 3457 cuentas de usuario entre alumnado y docentes.

Figura 20. Padi y Xahni Unidad Lerma.

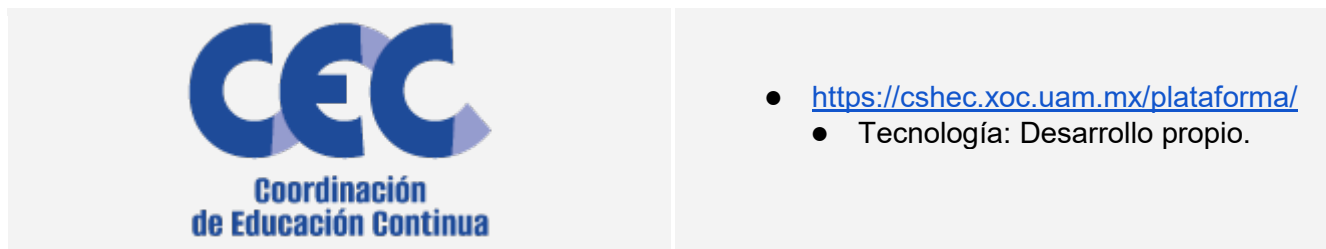


Figura 21. CEC Unidad Xochimilco.

En primera instancia, se espera que las aulas digitales o virtuales para las UEAC de la carrera en línea sean desarrolladas y alojadas en las plataformas nativas de la unidad en la cual se impartirán, de forma que el profesorado tenga control sobre los recursos educativos. En una siguiente iteración se pretende el desarrollo de un sistema unificado basado en las soluciones de almacenamiento, creación y mantenimiento de aulas digitales que las cinco unidades han implementado hasta el momento. Es posible llevar dicho desarrollo en colaboración con las diversas Coordinaciones de Campus Virtual y/o Educación Continua de las Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa, Lerma y Xochimilco.

Cabe resaltar que los productos de docencia son almacenados en los diferentes LMS de las Unidades, generando dispersión de contenidos y documentos, lo cual propicia que los usuarios requieran conectarse a diferentes sistemas sin poder consultar de manera integrada los contenidos y documentos de cada plataforma, es deseable contar con una plataforma única interunidades que facilite el acceso homogéneo a las aulas virtuales. Como IES nos compete trabajar en el cumplimiento de la educación como uno de los ODS ofreciendo alternativas de calidad que cuenten con sistemas interoperables que coadyuven con la enseñanza y el aprendizaje en entornos presenciales y mediados por Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La multimodalidad del proceso de enseñanza y aprendizaje debe convertirse en un compromiso de toda IES.

Sumado a esto tenemos un entorno educativo que ha sido modificado por los dos años de pandemia. Existe una dependencia tecnológica, se usa la cámara del teléfono celular para tomar apuntes, se integra la IA en las actividades del día a día y, además, existen múltiples distractores. Se vuelve fundamental atrapar la atención de los estudiantes, identificar sus intereses, involucrarlos en procesos de análisis, síntesis y creatividad, entre otros, para lograr calidad educativa.

Así mismo, para garantizar una sustentabilidad educativa, será necesario contar con sistemas interoperables donde las plataformas puedan intercambiar datos a partir de protocolos de comunicación estandarizados (interoperabilidad sintáctica), contar con modelos comunes de datos estructurados, estándares y catálogos (interoperabilidad semántica), además de la implementación de términos de uso homologado en plataformas y contenidos (interoperabilidad organizacional). También, se requerirá compartir cursos, documentos, videoclases y videotutoriales, entre otros, que han sido desarrollados en la UAM y constituyen un bien público. De igual manera, será necesario facilitar el intercambio, integración y reutilización de Recursos Educativos Abiertos (REA), Objetos Digitales de Aprendizaje (ODA), Cápsulas de Conocimiento (CC). Por último, habrá que contar con mecanismos para distribuir el almacenamiento de los recursos multimedia en servidores de almacenamiento masivo (interoperabilidad en el ecosistema de aprendizaje digital).

Otra necesidad detectada es que se requerirán sistemas informáticos capaces de interconectar LMS ubicados en diferentes campus con repositorios de recursos educativos digitales para integrarlos en actividades de aprendizaje dentro de las aulas virtuales, para que puedan ser replicables y utilizadas en otros contextos educativos. Por lo anterior, se considera pertinente contemplar la posibilidad de tener un sistema universitario para el diseño, producción y gestión de recursos educativos abiertos que apoyen el proceso de enseñanza y aprendizaje en las diferentes modalidades de conducción, que ofrezca apoyo a las Unidades Académicas de la UAM.

Finalmente, se propone atender inicialmente un cupo máximo de 50 aspirantes por Unidad Académica. Sin embargo, se contempla la posibilidad de que la matrícula exceda las previsiones iniciales. Para lo cuál se contempla la posibilidad de programar grupos grandes (más de 70 integrantes) apoyados de estrategias de acompañamiento soportado por alumnado de servicio social. Esto ya se ha realizado con buenos resultados en la Unidad Azcapotzalco durante la experiencia de la programación de “Cursos No Presenciales” (CNP) con cupos de hasta 250 inscritos.

d) El impacto presupuestal en general, por la operación del plan de estudios

Se requieren servidores para la instalación de simuladores para la administración de redes, Administración de bases de datos, Administración de Sistemas Operativos, Instalación y configuración de servicios web.

Se requiere licenciamiento para *software* de comunicación en diferentes plataformas.

7. Las posibilidades de financiamiento, en su caso.

Convenios con empresas para obtener descuentos en licenciamiento de *software* comercial que se requiera para la licenciatura, así como en servidores de alto rendimiento para el trabajo colaborativo donde se monten instancias para que el alumnado pueda contar con entornos de trabajo distribuidos.

8. La participación de los órganos e instancias de apoyo responsables de la administración del plan de estudios, cuando sea impartido por más de una División unidad, o en corresponsabilidad con otra institución de educación superior.

Directores de División y Jefes de Departamento, Coordinadores de Estudio, Consejos Divisionales, Consejos Académicos de las Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma, y Colegio.

Con base en el Acuerdo Divisional Interunidades 2024, donde se establece que los planes y programas de estudio interunidades en línea serán operados de manera conjunta, aprovechando los recursos físicos, materiales y humanos con los que cuenta la División y en su caso la Unidad Académica correspondiente (ver anexo 7).

9. La información adicional que a juicio del consejo divisional de las Unidades involucradas sea pertinente para evaluar la propuesta

En las Unidades ya se cuenta con infraestructura (sistemas de voz y datos, pantallas inteligentes interactivas, cañones de tiro corto interactivos, KANDAO para conferencias con cámaras 360, entre otros) para impartir UEA en modalidad híbrida, lo que abrirá el abanico de posibilidades para el alumnado que curse la licenciatura en Ingeniería en Computación en Línea.

El equipamiento existente de aulas híbridas en las Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma se detalla en la Tabla 21.

Tabla 21. Equipamiento tecnológico en las Unidades Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Lerma.

Unidad	Aula	Cupo	Equipo	Observaciones
Lerma	P-262	15	Computadoras portátiles, cañón de tiro corto, equipo de sonido y audio Bose.	
	B2	50	Computadoras de escritorio, KANDAO audio y video de seguimiento, pantalla inteligente.	Con posibilidad de interconectarse con otras pantallas inteligentes conectadas en otras unidades.
	P-205	50	Cañón de tiro corto, audio integrado.	
	Sala isóptica	75	KANDAO audio y video de seguimiento, pantalla inteligente huawei.	Con posibilidad de interconectarse con otras pantallas inteligentes conectadas en otras unidades.
	aulas edificio P P259, P216, P213, P218	30	Cañón de tiro corto, audio integrado.	
	G-11 y G-12 Lab Electrónica y Sistemas Digitales	60	Computadoras de escritorio, cañones de tiro corto, equipos electrónicos.	
	Aulas edificio O	50 y 70	Computadoras de escritorio, KANDAO audio y video de seguimiento, pantalla inteligente huawei.	Con posibilidad de interconectarse con otras pantallas inteligentes conectadas en otras unidades.
Cuajimalpa	A-725 y 727	50	KANDAO audio y video de seguimiento. Cañón de tiro corto y pantalla inteligente.	
	Redes 727 y 728	50	KANDAO audio y video de seguimiento. Cañón de tiro corto y pantalla inteligente.	
Iztapalapa	2 Salas de cómputo	50	Pantalla inteligente. audio integrado y equipo de cómputo.	
Azcapotzalco	Sala híbrida Educación Continua	30	Pantalla inteligente. audio integrado	
	E 311 16, G302A 16 G302B 16, G 304 12 G 306 12, G 308 12 G 314 24, F 301 6 F 302 8, F 306 28 F 307 28	1 - 6 1 - 8 3 - 12 3 - 16 1 - 24 2 - 28	Equipo de cómputo	
	Edificio T	1 - 11 4 - 21 2 - 23 3 - 36 4 - 21 2 - 40	Equipo de cómputo	
	G206	36	Proyector, computadoras, rally, cámara y bocina.	
	G208	48	Proyector, computadoras, rally, cámara y bocina.	
	E306	32	Proyector, computadoras, rally, cámara y bocina.	
	E309	32	Proyector, computadoras, rally, cámara y bocina.	
	BABBAGE	44	Proyector, computadoras, rally, cámara	

Unidad	Aula	Cupo	Equipo	Observaciones
			y bocina.	
	BYRON	38	Proyector, computadoras, rally, cámara y bocina.	

En la Unidad Lerma se cuenta con un servidor para la configuración de ambientes de desarrollo básicos para el alumnado de la licenciatura en ingeniería en computación en línea.

Estadísticas del Programa de UEA Compartida

Actualmente, las Divisiones que colaboran en el programa de UAEC son CBI Azcapotzalco, CBI Iztapalapa, CNI Cuajimalpa y CBI Lerma. Durante la pandemia se inició con la programación de grupos “UEA Compartida”. En 2020 se inició con el apoyo del profesorado de la Unidad Azcapotzalco para impartición de UEA en la Unidad Lerma. Sin embargo, fue hasta el trimestre 21-I cuando el programa se implementó con UEA de las licenciaturas de Computación e Ingeniería Electrónica de la Unidad Iztapalapa, de Ingeniería en Computación de la Unidad Azcapotzalco y de Ingeniería en Computación y Telecomunicaciones de la Unidad Lerma, incorporándose posteriormente en el trimestre 21-O la Unidad Cuajimalpa [33].

A la fecha, se han programado 187 grupos bajo el programa de UAEC, contando con la participación de 62 personas integrantes del profesorado de las cuatro unidades participantes. En la Figura 22 se muestra el detalle por Unidad del profesorado participante y en la Figura 23 el número de grupos ofertados por cada Unidad. Es relevante mencionar que cada Unidad decide que UAEC programar en su Unidad del total ofrecido por las otras Unidades [34].

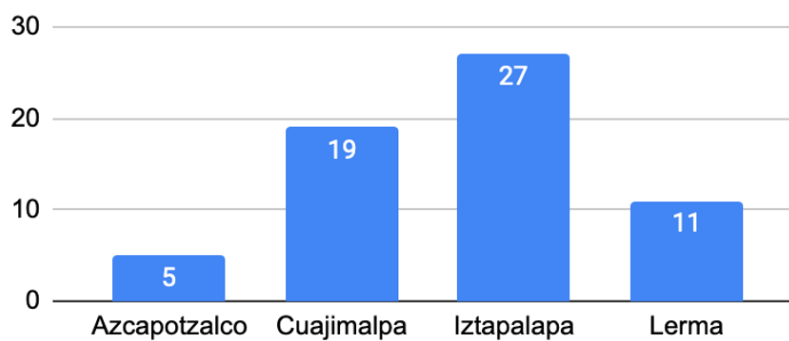


Figura 22. Profesorado participantes por Unidad.

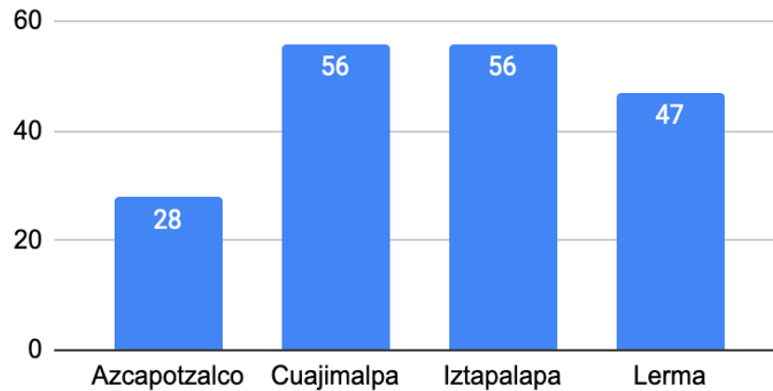


Figura 23. Grupos de UEA Compartida por Unidad.

Como se observa en la Figura 24, el número de UEA ofertadas y profesorado participantes por trimestre ha ido creciendo a lo largo del tiempo. Se observa un máximo en el trimestre 22-O, así como un comportamiento que tiende al alza. Esto se debe a la participación de más profesorado por Unidad y al recambio de órganos personales (Directores y Jefes de Departamento), así como Coordinadores de los PyPE. Ha sido necesario convencerles de las bondades del programa en beneficio del alumnado de la UAM, así como de la optimización de recursos humanos y materiales [34].

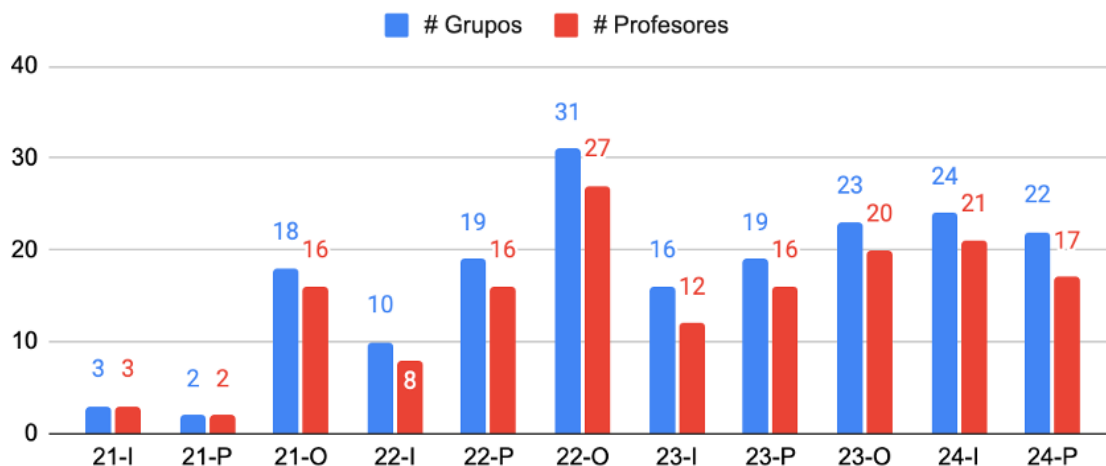


Figura 24. Oferta de grupos dentro del programa de UEA Compartida.

En la Figura 25, se presenta el total del alumnado inscrito por grupo en azul y el total de aprobados por grupo en rojo. Se observa que hay grupos con inscritos de 18, 20 y hasta 30 personas del alumnado.

The graph displays the number of groups (Cupo) and approved groups (Aprobados) over time. The x-axis represents the year and semester (e.g., 21-I, 21-O, 22-I, 22-O, 23-I, 23-O, 24-I, 24-O). The y-axis represents the number of groups, ranging from 0 to 100. The blue line (Cupo) shows a general upward trend with significant peaks in 2010, 2023, and 2024. The red line (Aprobados) follows a similar pattern but is generally lower than the blue line, indicating that the number of approved groups is consistently below the total number of groups.

El número de inscritos de los trimestres 21-I al 23-I osciló entre 12 y 22 inscritos, hay un incremento para el trimestre 24-P a casi el doble, mientras que en el trimestre 23-O se cuadruplicó, llegando a 115 inscritos. Para el 24-I, baja nuevamente a 46 inscritos, como se muestra en la Figura 26. Es evidente que estos datos están directamente relacionados con el número de grupos programados para UAEC [34]. En la Figura 27 se muestra la atención al alumnado de la Unidad Cuajimalpa.

73

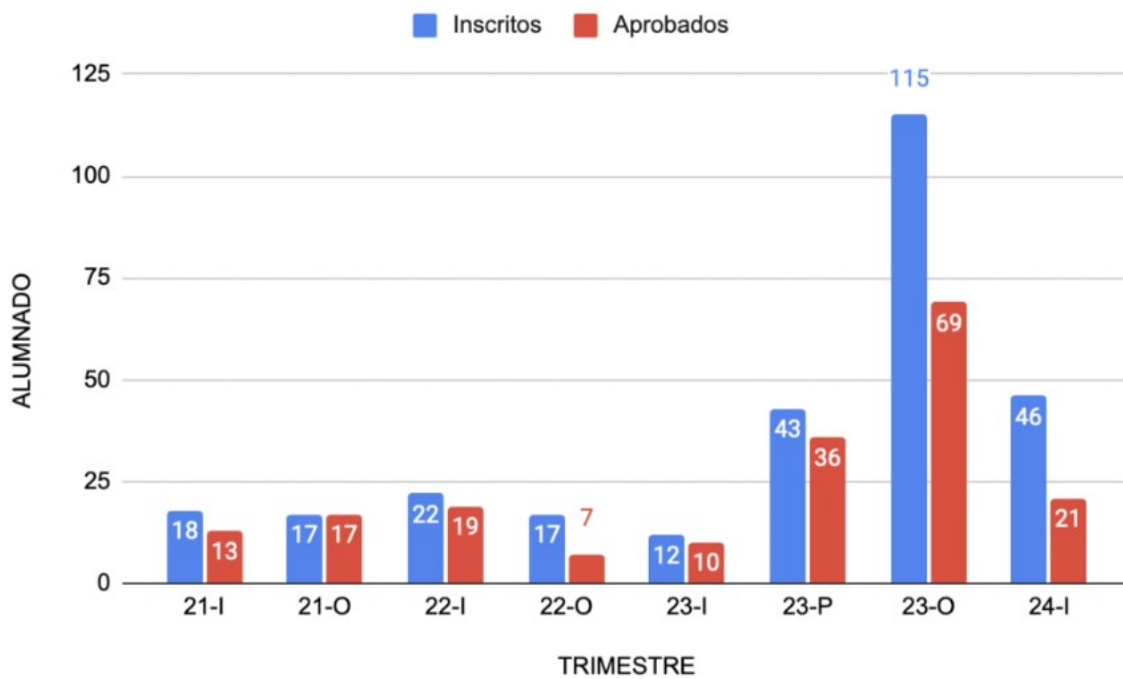


Figura 26. Alumnado inscrito y aprobado por trimestre en grupos de UEAC en la Unidad Lerma.

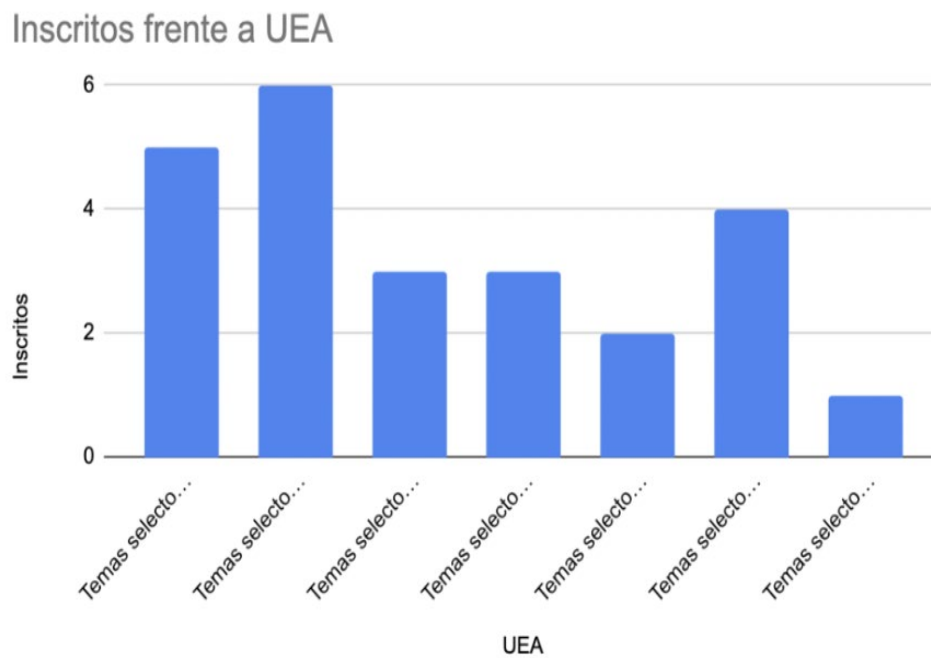


Figura 27. Atención del alumnado en una muestra de grupos de UEAC en la Unidad Cuajimalpa.

Es importante hacer oficial el programa de UEA Compartida. Ésto brindará certeza, tanto a autoridades, como al profesorado y al alumnado. Éstos últimos contarán con un abanico amplio de posibles UEA para

cursar, con especialistas en el tema de otras Unidades, así como para enriquecer su formación integral al interrelacionarse con el profesorado y alumnado de otras Unidades. Dicha situación dará certeza a la comunidad universitaria de la permanencia del programa a lo largo del tiempo.

Los beneficios que ofrece el programa de UEA Compartida comprende:

- Ampliación la cobertura de UEA programadas con apoyo de diferentes Unidades Académicas
- Integración de docentes especialistas en el tema disciplinar
- Integración con la comunidad universitaria de otras Unidades
- Construcción de una red de relaciones humanas
- Enriquecimiento de la formación integral del alumnado
- Impacto en el desarrollo de competencias digitales y habilidades suaves
- Colaboración Interunidades
- Optimización de recursos humanos y materiales

Modalidades de conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje en UEAC

Las modalidades de conducción del proceso de enseñanza y aprendizaje contemplan sesiones híbridas, mediadas por tecnologías de la información o en línea, lo que facilita que el personal académico pueda atender al alumnado de otras unidades de forma conjunta con su alumnado en la Unidad de origen, implementando el Sistema de Aprendizaje Individualizado Digital y/o el Sistema de Aprendizaje Cooperativo Digital. Se ahorra en tiempos destinados al desplazamiento físico al lugar en donde se encuentra la Unidad donde se imparte la UEA. De igual manera, se contempla la organización personalizada para la realización de actividades académicas y personales, se facilita la organización para el estudio de las personas que necesitan trabajar y se brinda un acompañamiento constante. En general, se ofrece una mejora en la calidad de vida manteniendo el nivel de calidad educativa.

Es importante contemplar los ajustes administrativos en general y de Sistemas Escolares que faciliten la operación de las UEA Compartidas en toda la UAM. La posibilidad de generar por completo un nuevo sistema administrativo y escolar para diversos planes y programas en línea en nuestra institución debe ser ampliamente considerada.

Factibilidad académica, operativa y normativa para la oferta de una Ingeniería en Computación en línea.

La oferta de la Licenciatura en Ingeniería en Computación en modalidad en línea es factible dentro del marco legal, académico y tecnológico que actualmente rige la educación superior mexicana. En primera instancia, el Sistema Educativo Nacional reconoce formalmente la validez de estudios profesionales cursados a distancia, siempre que cuenten con registro de validez oficial, conforme a la Ley General de Educación Superior y las atribuciones de la Secretaría de Educación Pública para otorgar RVOE federal o estatal a programas impartidos en modalidades no presenciales.

En México existen universidades públicas que imparten ingenierías tecnológicas completamente en línea, con reconocimiento oficial, trayectoria exitosa y procesos consolidados de acompañamiento docente. La Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM), dependiente de la SEP federal, ofrece la Ingeniería en Desarrollo de Software en modalidad virtual, con mapa curricular completo, tutoría académica, evaluación sistematizada y titulación oficial [35]. De manera similar, la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG) imparte la Ingeniería en Sistemas Computacionales totalmente en línea, con especializaciones tecnológicas avanzadas como inteligencia artificial, visión por computadora, ciberseguridad, IoT y big data [36]. Estas experiencias confirman que es operativamente viable impartir ingenierías tecnológicas sin requerir asistencia presencial obligatoria, apoyándose en laboratorios virtuales, simuladores y plataformas de colaboración.

Asimismo, universidades como la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional han establecido los subsistemas virtuales SUAyED y Polivirtual, respectivamente, los cuales otorgan títulos en modalidad a distancia con la misma validez que sus programas presenciales [37], [38]. Aunque algunas ingenierías tradicionales se mantienen presenciales en estas instituciones, la infraestructura tecnológica y normativa demuestra que el modelo virtual es reconocido institucionalmente, incluso en áreas STEM.

La factibilidad también se sostiene en la capacidad de las universidades públicas mexicanas para operar plataformas de gestión del aprendizaje, sistemas de evaluación automatizada, aulas virtuales, repositorios digitales y acompañamiento docente. Durante la pandemia de COVID-19, el sector de educación superior demostró que puede impartir programas de ingeniería mediante modalidades remotas, utilizando simuladores, programación colaborativa en línea, laboratorios remotos, repositorios digitales, sistemas de videoconferencia y servidores en la nube. Este aprendizaje institucional permitió fortalecer los modelos híbridos y virtuales, así como los protocolos de tutoría, alfabetización digital y soporte técnico.

En el caso particular de la UAM, ya existe una infraestructura consolidada que permite garantizar la operación de un programa en línea:

- Plataformas institucionales (Moodle/Sakai y desarrollos propios) para administrar clases, evaluaciones y recursos digitales.
- Biblioteca Digital UAM (BIDI), con libros, revistas, bases de datos científicas y recursos audiovisuales disponibles 24/7.
- Simuladores y laboratorios virtuales utilizados actualmente en docencia e investigación: MATLAB-Simulink, Logisim, CircuitVerse, GTKWave, KATHARA para redes, compiladores en línea, laboratorios remotos y herramientas de programación colaborativa.
- Programa de UEA Compartida, que permite ofertar unidades de enseñanza con profesorado distribuido entre unidades académicas, optimizando recursos humanos, especializaciones y horarios.

- Experiencia previa en modalidad remota, resultado de la continuidad académica durante la contingencia sanitaria, que demostró la capacidad institucional para impartición en línea con acompañamiento docente y evaluación digital.

Lo anterior confirma la capacidad académica, tecnológica, normativa y administrativa para ofertar una licenciatura en Ingeniería en Computación en línea, garantizando calidad educativa, validez oficial, acompañamiento académico y acceso equitativo para estudiantes que trabajan, viven lejos de los campus o requieren flexibilidad horaria. La modalidad virtual contribuye al acceso democrático a la educación superior, a la reducción de brecha territorial y a la formación de talento avanzado para el sector tecnológico nacional, alineándose con las necesidades productivas del país y las tendencias internacionales hacia la digitalización, la ciencia de datos y la automatización.

Necesidad institucional de la expansión en línea de la UAM

La apertura de licenciaturas en modalidad en línea no solamente es viable técnica y normativamente, sino necesaria para cumplir la función social de la Universidad Autónoma Metropolitana. La UAM opera con una alta demanda de ingreso y una capacidad presencial limitada por infraestructura física y ubicación geográfica; esto excluye a aspirantes que no pueden cubrir gastos de traslado, vivienda o compatibilizar horarios laborales y familiares con estudios presenciales. La modalidad en línea permite extender la cobertura formativa de la institución hacia regiones sin acceso a educación pública universitaria, contribuyendo a la democratización del conocimiento, la equidad social y la movilidad educativa, en consonancia con los principios de la Ley General de Educación Superior y la misión histórica de la UAM.

Además, la digitalización acelerada de los sectores productivos está generando una demanda creciente de profesionales en ingeniería y tecnologías de la información capaces de trabajar, estudiar y actualizarse simultáneamente. Las universidades públicas mexicanas que ya operan ingenierías tecnológicas en línea demuestran que la modalidad es académicamente rigurosa, socialmente necesaria y viable con recursos públicos. Si la UAM no participa activamente en este ecosistema, corre el riesgo de rezagarse frente a otras instituciones que ya están formando talento en los sectores más estratégicos del país.

La expansión hacia programas virtuales permite a la UAM ampliar matrícula sin expansión física, fortalecer eficiencia terminal, atender a estudiantes que trabajan, reducir abandono por razones económicas o de movilidad, y consolidar su papel como universidad pública de frontera en innovación educativa. A 50 años de su fundación, esta transición representa la continuidad natural del modelo académico moderno que dio origen a la UAM: accesible, innovador, pertinente y con compromiso social.

Lineamientos Divisionales que regulan la operación de PyPE

La operación de la Licenciatura se regulan con base en los lineamientos de las Divisiones de CBI y CNI:

CBI Unidad Azcapotzalco:

CBI Unidad Cuajimalpa:

CBI Unidad Iztapalapa

CBI Unidad Lerma:

- [LINEAMIENTOS SOBRE LA OPERATIVIDAD DE LAS LICENCIATURAS DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA.](#)
- [Lineamientos para la especificación de los contenidos y requerimientos mínimos de las aulas virtuales en apoyo a las uea de la división de ciencias básicas e ingeniería](#)
- [Lineamiento para la presentación y evaluación de los proyectos integradores](#)

Con base en éstos lineamientos se elaborarán los propios sobre la operatividad de las licenciaturas interunidades en modalidades híbrida o en línea para las 4 Unidades.

Además del acuerdo Divisional Interunidades (ver anexo 7).

Lista de Especialistas

Dr. Victor Germán Sánchez Arias

Doctor en Informática del INPG Grenoble Francia

Exdirector del Centro de Alta Tecnología en Educación a Distancia (CATED) de la UNAM

Coordinación de Universidad Abierta y Educación Digital CUAED

Universidad Nacimiento Autónoma de México UNAM

victor_sanchez@cuaed.unam.mx

Mtro José Ignacio Castillo Velázquez

Maestro en Ciencias en Dispositivos Electrónicos, especialista en Redes Avanzadas

Direct Elect IEEE Region 9 Latin America

Advanced Networking Laboratory

Universidad Autónoma de la Ciudad de México UACM

icastillo@ieee.org

Dr. Rafael Morales Gamboa

Doctor en Inteligencia Artificial por la Universidad de Edimburgo y Maestro en Ciencias Computacionales

Instituto de Gestión del Conocimiento y del Aprendizaje en Ambientes Virtuales

Universidad de Guadalajara UDG

rmorales@suv.udg.mx

Dra. Iris Idally Méndez Gurrola

Ingeniero en Sistemas Computacionales, Maestra en Ciencias de la Computación y Doctora en Diseño y Visualización de la Información

Universidad de Ciudad Juárez UCD

iris.mendez@uacj.mx

Mtra. Lisset Monzón Cortés

Tecnologías e Innovación Digital.

Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales Unicach

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas UNICACH

lisset.monzon@unicach.mx

Dr. Arturo Torres Bugdug

Doctor en Ciencias Pedagógicas

Subdirector de Innovación y Planeación

Universidad Autónoma de Nuevo León UANL

arturo.torresbd@uanl.edu.mx

Dr. Gerardo Coronado Ramírez
Director Ejecutivo ECOESAD

Dr. Enrique Pablo Alfonso Fernández Fassnacht
Director General del TecNM
Director IPN
Secretario General ANUIES
ExRector General UAM

Dra.Mónica Karel Huerta
DIRECCION DE CARRERA DE TELECOMUNICACIONES
Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.

Mtro. Rubén Arturo Manuel Briseño
Chief Technical Officer / Director de Ciencia y Tecnología
CTR Scientific.

Dr. Juan Humberto Sossa Azuela
Laboratorio de Robótica y Mecatrónica
IPN, CIC.

Fuentes y bibliografía

- [1] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro* (LC/TS.2021/43), Santiago, 2021 .
- [2] UNESCO. *Right to higher education — International human rights framework and national compliance*, 2022. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382335>
- [3] PNUD [Online]. Available: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- [4] Soluciones integradas para el desarrollo sostenible [Online]. Available: <https://sdgintegration.undp.org/>
- [5] ANUIES. Planes y Programas de Estudio con mayor demanda del país en modalidades presenciales, semipresenciales y en línea. Anexo 3.
- [6] ALIANZA FiiDEM, 2022. Estudio prospectivo de la demanda de carreras de Ingeniería: Caso UAM.
- [7] E. Espíndola, A. León. “La deserción escolar en América Latina: un tema prioritario para la agenda regional”. Revista Iberoamericana de educación, 2002.
- [8] R. J. Ayala Pezzutti, C. M. Laurente Cárdenas, C. D. Escuza Mesías, L. A. Núñez Lira , J. R. Díaz Dumont. “Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior”, Propósitos y representaciones, vol. 8, no. 1, 2020.
- [9] FORBES. Las 10 competencias más demandadas en 2030. 2023. [Online]. Available: <https://forbes.es/lifestyle/233363/estas-seran-las-10-habilidades-mas-demandadas-en-2030/>
- [10] Plan y programa de Estudio de la licenciatura en Ingeniería en Computación de la Unidad Azcapotzalco. [Online]. Available: https://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/122_8_Lic_en_Ingenieria_en_Computacion_AZC.pdf
- [11] Plan y programa de Estudio de la licenciatura en Ingeniería en Computación de la Unidad Cuajimalpa. [Online]. Available: https://deni.cua.uam.mx/docs/Ingenieria_en_Computacion/Plan_de_Estudios_Ingenieria_en_Computacion477.pdf
- [12] Plan y programa de Estudio de la licenciatura en Ingeniería en Computación de la Unidad Iztapalapa. [Online]. Available: https://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/30_8a_Licenciatura_en_Computacion_IZT.pdf
- [13] Plan y programa de Estudio de la licenciatura en Ingeniería en Computación de la Unidad Lerma. [Online]. Available: https://www.admision.uam.mx/orientafest.uam/Planes%20de%20estudio/Ingenieria_en_Computacion_y_Tel_ecomunicaciones_LER.pdf
- [14] R.B. Silva López, R. Marcelín Jiménez, R.E. Cruz Miguel. *Transformación Digital: Prospectiva desde la UAM Lerma*. Capítulo 5: Colaboración Interunidades, Universidad Autónoma Metropolitana, 2023. Anexo 5.

- [15] J.M. Galindo Medina, Estrategias de gamificación para el desarrollo de recursos didácticos de un proceso híbrido de aprendizaje. Caso de estudio: Recursos lúdicos para el aprendizaje de Probabilidad y Estadística (DCBI UAM-A). Tesis Maestro en Diseño Posgrado en Diseño y Visualización de la Información. 2023.
- [16] R.B. Silva López, R. Marcelín Jiménez, R.E. Cruz Miguel. *Transformación Digital: Prospectiva desde la UAM Lerma*. Capítulo 5: Colaboración Interunidades, Universidad Autónoma Metropolitana, 2023. Anexo 5.
- [17] INEGI [Online]. Available: <https://www.snieg.mx/cni/indicadores.aspx?idOrden=1.1>
- [18] Anuario estadístico UAM 2018. [Online]. Available: https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuario2018/anuario_estadistico2018.pdf
- [19] Anuario estadístico UAM 2019. [Online]. Available: https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuario2019/anuario_estadistico2019.pdf
- [20] Anuario estadístico UAM 2020. [Online]. Available: https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuario2020/anuario_estadistico2020.pdf
- [21] Anuario estadístico UAM 2021. [Online]. Available: https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuario2021/anuario_estadistico_2021.pdf
- [22] Anuario estadístico UAM 2022. [Online]. Available: https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuario2022/Anuario_Estadistico_UAM_2022.pdf
- [23] Anuario estadístico UAM 2023. [Online]. Available: <https://transparencia.uam.mx/inforganos/anuarios/anuario2023/Anuario-Estadistico-2023.pdf>
- [24] ANUIES. Estadísticas por Institución. Anexo 4.
- [25] Manual del Marco de Referencia 2025 para la acreditación de programas de Ingeniería. Categorías y criterios CACEI. [Online]. Available: https://cacei.org.mx/nv/nvdocs/marco_ing_2025.pdf
- [26] Servicio Nacional de Empleo, Observatorio Laboral. Información estadística para el futuro académico y laboral en México. * Cifras actualizadas al primer trimestre de 2024 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, STPS-INEGI. [Online]. Available: <https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ingenierias.html>
- [27] ANUIES. Estadística de Instituciones de Educación Superior (IES) que ofrecen licenciaturas en línea, contemplando aquellas similares a la Ingeniería en Computación. Anexo 2.
- [28] ANUIES. Planes y Programas de Estudio con mayor demanda del país en modalidades presenciales, semipresenciales y en línea. Anexo 3.
- [29] ANUIES. Estadísticas por Institución. Anexo 4.
- [30] Sistema de Información y Gestión Educativa. Estadística educativa. https://siged.sep.gob.mx/SIGED/estadistica_educativa.html#
- [31] Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa. Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2023-2024 Primera Edición Septiembre de 2024. <https://www.planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>

- [32] INEGI, Encuesta Nacional sobre disponibilidad y uso de la información en los hogares (ENDUTIH). 2025. <https://share.google/Eip8g0MRbnVAEStXa>
- [33] R.B. Silva López, R. Marcelín Jiménez, R.E. Cruz Miguel. *Transformación Digital: Prospectiva desde la UAM Lerma*. Capítulo 5: Colaboración Interunidades, Universidad Autónoma Metropolitana, 2023. Anexo 5.
- [34] R.B. Silva-López, J. Campos Terán, R. Linares Romero, R. Escalera Pérez, R. Marcelín Jiménez. Foro UEA Compartida, UAM Rectoría General. 2024. Anexo 6.
- [35] Secretaría de Educación Pública – Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM). *Oferta educativa y lineamientos de operación* (ingeniería en Desarrollo de Software). SEP, México
- [36] Universidad Virtual del Estado de Guanajuato (UVEG). *Licenciaturas e ingenierías 100% en línea. Perfil de ingreso, egreso y estructura curricular de Ingeniería en Sistemas Computacionales*. Gobierno del Estado de Guanajuato.
- [37] Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED)*. Reconocimiento oficial y equivalencia del título a distancia.
- [38] Instituto Politécnico Nacional (IPN). *Polivirtual: modalidad no escolarizada para bachillerato, licenciatura y posgrado; validez oficial SEP*.

Anexos

Anexo 1. Análisis de similitud de las UEA de las Licenciaturas en Ingeniería en Computación de las 4 Unidades Académicas. Documento Anexo 1.

Anexo 2. ANUIES. Estadística de Instituciones de Educación Superior (IES) que ofrecen licenciaturas en línea, contemplando aquellas similares a la Ingeniería en Computación. 2024. Documento Anexo 2.

Anexo 3. ANUIES. Planes y Programas de Estudio con mayor demanda del país en modalidades presenciales, semipresenciales y en línea. 2024. Documento Anexo 3.

Anexo 4. ANUIES. Estadísticas por Institución. 2024. Documento Anexo 4.

Anexo 5. Libro Transformación Digital: Prospectiva desde la UAM Lerma.

Anexo 6. Presentación Foro UEA Compartida, UAM Rectoría General. 2024

Anexo 7. Acuerdo Divisional Interunidades, 2024.