

# UNIVERSIDAD VERACRUZANA



**LICENCIATURA**  
**EN INGENIERÍA EN SISTEMAS Y**  
**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**  
**Plan de Estudios 2023**

# ÍNDICE

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>1</b>     | <b>Datos generales .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2</b>     | <b>Fundamentación .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2.1</b>   | <b>Análisis de las necesidades sociales .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2.1.1</b> | <b>Necesidades sociales y problemas asociados .....</b>                                      | <b>8</b>  |
| <b>2.2</b>   | <b>Análisis de los fundamentos disciplinares .....</b>                                       | <b>15</b> |
| <b>2.2.1</b> | <b>Evolución de las disciplinas centrales .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.2.2</b> | <b>Enfoques teórico-metodológicos .....</b>  | <b>22</b> |
| <b>2.2.3</b> | <b>Relaciones disciplinares .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>2.2.4</b> | <b>Saberes fundamentales.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>2.3</b>   | <b>Análisis del campo profesional .....</b>  | <b>31</b> |
| <b>2.3.1</b> | <b>Ámbitos decadentes .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>2.3.2</b> | <b>Ámbitos dominantes .....</b>  | <b>34</b> |
| <b>2.3.3</b> | <b>Ámbitos emergentes .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>2.4</b>   | <b>Análisis de las profesiones afines a la profesión.....</b>                                | <b>37</b> |
| <b>2.4.1</b> | <b>Ámbito internacional .....</b>  | <b>37</b> |
| <b>2.4.2</b> | <b>Ámbito nacional.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>2.4.3</b> | <b>Ámbito estatal.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>2.4.4</b> | <b>Ámbito local .....</b>  | <b>44</b> |
| <b>2.4.5</b> | <b>Conclusiones .....</b>  | <b>46</b> |
| <b>2.5</b>   | <b>Análisis de los lineamientos .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>2.6</b>   | <b>Análisis del programa educativo.....</b>  | <b>52</b> |
| <b>2.6.1</b> | <b>Antecedentes del programa educativo .....</b>   | <b>52</b> |
| <b>2.6.2</b> | <b>Características de los estudiantes .....</b>  | <b>57</b> |
| <b>2.6.3</b> | <b>Características del personal académico .....</b>  | <b>65</b> |
| <b>2.6.4</b> | <b>Características de la organización académico-administrativa .....</b>                     | <b>73</b> |
| <b>2.6.5</b> | <b>Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales.....</b> | <b>76</b> |
| <b>2.7</b>   | <b>Conclusión .....</b>  | <b>81</b> |
| <b>3</b>     | <b>Proyecto curricular.....</b>  | <b>81</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>Ideario .....</b>   | <b>81</b> |

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| <b>3.2</b>   | <b>Misión</b> .....   | <b>82</b>  |
| <b>3.3</b>   | <b>Visión</b> .....   | <b>82</b>  |
| <b>3.4</b>   | <b>Objetivos</b> .....                                      | <b>83</b>  |
| <b>3.4.1</b> | <b>Objetivo general</b> .....                               | <b>83</b>  |
| <b>3.4.2</b> | <b>Objetivos particulares</b> .....                         | <b>83</b>  |
| <b>3.5</b>   | <b>Perfiles</b> .....                                       | <b>84</b>  |
| <b>3.5.1</b> | <b>Perfil de ingreso</b> .....                              | <b>84</b>  |
| <b>3.5.2</b> | <b>Perfil de egreso</b> .....                               | <b>85</b>  |
| <b>3.6</b>   | <b>Estructura y Organización del plan de estudios</b> ..... | <b>87</b>  |
| <b>3.6.1</b> | <b>Estructura curricular del plan de estudios</b> .....     | <b>87</b>  |
| <b>3.6.2</b> | <b>Organización del plan de estudios</b> .....              | <b>96</b>  |
| <b>4</b>     | <b>Proyecto de formación docente</b> .....                  | <b>104</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>Justificación</b> .....                                  | <b>104</b> |
| <b>4.2</b>   | <b>Perfiles ideales</b> .....                               | <b>104</b> |
| <b>5</b>     | <b>Proyecto de seguimiento y evaluación</b> .....           | <b>107</b> |
| <b>5.1</b>   | <b>Objetivos de seguimiento y evaluación del PE</b> .....   | <b>108</b> |
| <b>5.2</b>   | <b>Proceso de evaluación externo</b> .....                  | <b>108</b> |
| <b>5.3</b>   | <b>Seguimiento para la Mejora Continua</b> .....            | <b>109</b> |
|              | <b>Anexos</b> .....   | <b>112</b> |

## Índice de Tablas

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1 Ámbitos dominantes .....  | 35  |
| Tabla 2 Perfiles ofrecidos por los PE en las disciplinas Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información.....                        | 37  |
| Tabla 3 Lista de países que ofertan Programas Educativos en las disciplinas de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información ..... | 38  |
| Tabla 4 Listado de Programas Educativos por país .....  | 39  |
| Tabla 5 Comparación de duración, EE y número de créditos de los programas educativos de varios continentes.....                                 | 40  |
| Tabla 6 Programas afines a Sistemas y Tecnologías de la Información ofrecidos por la UV (Ámbito estatal) .....                                  | 42  |
| Tabla 7 Programas educativos (Educación Tecnológica) .....  | 43  |
| Tabla 8 Instituciones de Educación Superior (Ámbito Local) .....  | 45  |
| Tabla 9 Características principales de los Planes de la Lic. En Informática .....   | 53  |
| Tabla 10 Área de formación .....  | 54  |
| Tabla 11 Eficiencia terminal por generación y periodo escolar de los alumnos de Tecnologías Computacionales.....                                | 62  |
| Tabla 12 Eficiencia terminal por generación y periodo escolar de los alumnos de Tecnologías Computacionales.....                                | 63  |
| Tabla 13 Tiempo de egreso-titulación por generación y periodos escolares cursados.....  | 63  |
| Tabla 14 Número de bajas definitivas de alumnos por generación y periodo escolar .....  | 64  |
| Tabla 15 Índices de deserción escolar por matrícula (generación).....   | 65  |
| Tabla 16 Listado de cursos del ProFA y número de académicos participantes. ....   | 72  |
| Tabla 17 Descripción de puestos del organigrama de la Facultad. ....  | 74  |
| Tabla 18 Descripción del mobiliario equipo y materiales .....   | 77  |
| Tabla 19 Perfil de egreso.....  | 85  |
| Tabla 20 Perfil de egreso.....  | 86  |
| Tabla 21 Créditos por Área de Formación.....  | 97  |
| Tabla 22 EE cursativas y no cursativas .....  | 97  |
| Tabla 23 EE con pre-requisito .....   | 98  |
| Tabla 24 Experiencias educativas por academias de conocimiento .....  | 98  |
| Tabla 25 Certificación del idioma ingles.....   | 103 |
| Tabla 26 Certificación del idioma ingles.....   | 104 |
| Tabla 27 Formación del docente .....  | 106 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Ámbitos decadentes.....   | 34 |
| Figura 2 Ámbitos dominantes.....   | 35 |
| Figura 3 Ámbitos emergentes.....   | 36 |
| Figura 4 Distribución del género de los alumnos de nuevo ingreso de Tecnologías Computacionales.....   | 57 |
| Figura 5 Distribución del porcentaje de alumnos con beca por necesidad económico por año de ingreso a la Licenciatura de Tecnologías Computacionales. .... | 58 |
| Figura 6 Distribución del porcentaje de alumnos con acceso a internet en casa por año de ingreso a la Licenciatura de Tecnologías Computacionales.....     | 59 |
| Figura 7 Distribución del porcentaje de alumnos por número de computadoras en casa y año de ingreso a la Licenciatura de Tecnologías Computacionales. .... | 59 |
| Figura 8 Distribución del porcentaje de alumnos por año de ingreso y plantel de procedencia.....   | 60 |
| Figura 9 Distribución del porcentaje de alumnos por promedio de calificación obtenido en el bachillerato y año de ingreso a la Licenciatura. ....          | 60 |
| Figura 10 Distribución del porcentaje de alumnos por número de exámenes extraordinarios presentados y por año de ingreso.....                              | 61 |
| Figura 11 Distribución del porcentaje de alumnos por número de exámenes reprobados y año de ingreso.....   | 61 |
| Figura 12 Distribución del porcentaje de profesores por tipo de contratación.....  | 65 |
| Figura 13 Distribución del porcentaje de profesores por categoría académica.....   | 66 |
| Figura 14 Distribución de la frecuencia de profesores por rangos de antigüedad.....  | 67 |
| Figura 15 Distribución de la frecuencia de profesores por rango de edad.....   | 67 |
| Figura 16 Distribución del porcentaje de profesores por grado de estudios.....   | 68 |
| Figura 17 Distribución del número de profesores por perfil de estudios a nivel Licenciatura.....   | 69 |
| Figura 18 Distribución del número de profesores por perfil de estudios a nivel maestría...69   | 69 |
| Figura 19 Distribución del número de profesores por perfil de estudios a nivel doctorado.70  | 70 |
| Figura 20 Esquema del Sistema Tutorial del Programa Educativo o Facultad.....  | 71 |
| Figura 21 Organigrama de la Facultad de Estadística e Informática.....   | 74 |
| Figura 22 Proporción de horas otras, teóricas y prácticas por Área de Formación.....   | 96 |
| Figura 23 Proporción de horas teóricas y prácticas por Área de Formación,.....   | 96 |
| Figura 24 Porcentaje de créditos por Área de Formación.....  | 97 |

# 1 Datos generales

| <b>Datos generales</b>          |  |
|---------------------------------|--|
| Institución                     | Universidad Veracruzana  |
| Área Académica                  | Área Académica Económico-Administrativa                                |
| Entidad de adscripción          | Facultad de Estadística e Informática                                  |
| Modalidad educativa             | Escolarizada   |
| Año del plan de estudios        | 2023   |
| Título / Grado                  | Licenciad(a) en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información |
| Total de créditos               | 390  |
| Créditos para obtener el grado: | 360  |

## 2 Fundamentación

El campo de la computación ha influido en la ciencia, la ingeniería, la industria, el gobierno, los negocios, la educación y muchas otras áreas del quehacer humano. En la actualidad, muchas son las personas que usan las computadoras como parte de la vida cotidiana. Desde teléfonos inteligentes, sistemas de orientación, sistemas web y móviles, la computación sigue estando presente en la vida humana. Este panorama ofrece a los estudiantes muchas oportunidades profesionales desafiantes. En específico para los profesionales de Sistemas y Tecnologías de la Información. Este documento presenta la fundamentación del programa educativo de Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información (LISTI).

El programa de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información, antes Lic. Tecnologías Computacionales, se basa en el paradigma tecnocrático de la Computación, que ve a la Computación como una disciplina ingenieril, dada la naturaleza de servicio al usuario que tiene esta disciplina y a la necesidad de crear soluciones que pueden involucrar tanto hardware como software. Así como los ingenieros en áreas tradicionales como la civil, los Ingenieros en Sistemas y Tecnologías de la Información deben planear, diseñar, construir y evaluar dichas soluciones.

El análisis de las necesidades sociales permitió identificar un conjunto de problemáticas susceptibles de ser resueltas, al menos parcialmente, utilizando soluciones basadas en computadoras. Paralelamente, el análisis de los fundamentos disciplinares permitió observar la evolución de la Computación desde su aparición hasta nuestros días, en específico la evaluación de la disciplina de Tecnologías de Información, identificándose 20 dominios, esenciales, complementarios y emergentes. Los cuales se contemplan en el programa de Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información. Se observó de igual manera que las organizaciones de profesionales en el mundo como la *Association of Computing Machinery (ACM)* y el *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* reconocen que la Computación en la actualidad dejó de ser una disciplina única para conformarse en un conjunto de disciplinas relacionadas, entre las que se encuentran la Ingeniería Computacional, dedicada a la creación de computadoras electrónicas; las Ciencias Computacionales, que se dirige a resolver problemas de investigación científica del área; los Sistemas de Información, que busca satisfacer las necesidades de información en entornos empresariales; la Ingeniería de Software, dedicada al desarrollo y mantenimiento de sistemas de software complejo; y las Tecnologías de la Información, que estudia enfoques sistémicos para la selección, creación, aplicación, integración y administración de tecnologías computacionales seguras para que los usuarios alcancen sus metas personales, organizacionales y sociales. Otras disciplinas relativas a la Computación, como Ciencia de Datos y Ciberseguridad se están consolidando (ACM/IEEE, 2020).

El análisis del campo profesional hizo posible identificar la necesidad creciente que tienen organizaciones de índole diversa (institutos, empresas, laboratorios de investigación) por contar con personal capacitado en la planeación e implementación de sistemas basadas en Tecnologías de la Información. Por otro lado, el análisis de los programas afines evidenció la amplia oferta de programas relativos a la Computación en el ámbito internacional, nacional

y regional. En cuanto a los lineamientos, estos están ligados principalmente al modelo educativo adoptado por la Universidad Veracruzana desde 1999 denominado Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF). El MEIF promueve la educación basada en competencias, la formación integral del estudiante y la flexibilidad de los planes de estudio. El MEIF ha evolucionado y se le han incorporado cambios, conocidos como reformas de segunda generación, que promueven planes de estudios con un menor número de créditos y mayor flexibilidad.

Para la elaboración sistemática del Proyecto de Actualización del Plan de Estudios, la comisión siguió la metodología propuesta por Acosta E. *et al.* (2005) en la *Guía para el Diseño de Proyectos Curriculares con el Enfoque de Competencias de la UV*, también conocida como la “Guía Verde”. Esta metodología establece que, para justificar la existencia de un Programa Educativo, es necesario determinar su pertinencia, viabilidad y oportunidad con respecto a las necesidades sociales, los fundamentos disciplinares, el campo profesional, los programas afines y los lineamientos de la UV, así como con respecto a la infraestructura física y los recursos humanos para operarlo.

En este documento de Fundamentación se describen detalladamente los resultados de los análisis que permitieron concluir la pertinencia de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información.

## **2.1 Análisis de las necesidades sociales**

### **2.1.1 Necesidades sociales y problemas asociados**

La Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU<sup>1</sup> señalan que la innovación y el progreso tecnológico son claves para encontrar soluciones que enfrenten los desafíos económicos y ambientales, relacionados con la eficiencia energética y de recursos. Esto sustenta una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que suscriben esta agenda como una guía de trabajo durante los próximos 15 años. Esto resulta motivante para fortalecer la investigación científica y tecnológica, orientando los esfuerzos para lograr un desarrollo sostenible que posibilite la convivencia en una sociedad más justa y equitativa.

Es importante mencionar que en la actualidad más de la mitad de la población global está conectada, y casi toda en un área con cobertura móvil. Sin embargo, aún el 16% de la población mundial no tiene acceso a redes de banda ancha móvil, por lo que es necesario aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados. Así mismo, con la crisis sanitaria originada por la COVID-19, la digitalización ha sido una respuesta para dar solución al problema de la pandemia, mediante la aceleración e incorporación de las Tecnologías de la Información a diversos servicios, y en los que

---

<sup>1</sup> [Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible](#). Naciones Unidas 2015.



destaca la integración de sistemas de videoconferencia, teletrabajo, educación remota, entre otros.

Esto origina necesidades sobre generación e integración de soluciones tecnológicas que permitan afrontar los desafíos actuales de nuestra sociedad, siendo necesario la formación de especialistas en Tecnologías de Información que puedan desempeñar un rol importante para afrontar estas necesidades.

Según el INEGI en México ha habido un aumento de 1.9 puntos porcentuales en la cifra de personas conectadas a internet respecto a la registrada en el 2019 (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2021). En este sentido, el gobierno federal de México, con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024<sup>2</sup> se destaca la transformación sustantiva del sector de las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación (HCTI) para la construcción de soluciones eficaces y sustentables a los problemas que enfrenta el país y que requiere la acción articulada del Conacyt con instituciones públicas, el sector productivo y la comunidad nacional de HCTI. En el marco del PND el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (Peciti) 2021-2024<sup>3</sup>, destaca la formación sustantiva de las HCTI, en un instrumento estructurado en seis objetivos prioritarios: I) Formación y consolidación de la comunidad científica; II) Desarrollo Tecnológico e Innovación; III) Programas Nacionales Estratégicos; IV) Ciencia de Frontera; V) Fortalecimiento de las Capacidades Científicas Regionales, e Información, Ciencia y VI) Prospectiva con Impacto Social. Estos objetivos son de suma importancia en la definición de estrategias que promuevan una transformación y evaluación en materia de ciencia y tecnología, fomentando las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa en materia de innovación tecnológica y científica también al exterior del país.

En referencia a la entidad federativa Veracruz de Ignacio de la Llave para la innovación tecnológica y científica, el Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2019-2024<sup>4</sup> y el Programa Veracruzano de Educación<sup>5</sup>, establecen un marco normativo que busca fomentar, impulsar, fortalecer y coordinar las acciones públicas y privadas orientadas a desarrollar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación dentro de la entidad federativa.

En el PVD 2019-2024, con respecto a la ciencia y tecnología, se plantea el objetivo de facilitar a las personas las oportunidades de acceso y permanencia a los servicios educativos que garanticen la justicia social, a través de líneas de acción para impulsar la formación tecnológica y la investigación contextualizada en el nivel medio superior y superior. Para esto, el PVD 2019-2024 señala que los aportes de la ciencia, la tecnología y la innovación son indispensables para avanzar en el combate a la pobreza, así como elementos

---

<sup>2</sup> [Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024](#). Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 12 de julio de 2019.

<sup>3</sup> [Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024](#). Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 28 de Diciembre de 2021

<sup>4</sup> [Plan Veracruzano de Desarrollo 2019 – 2024](#). Publicada en Gaceta oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 5 de junio de 2019. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

<sup>5</sup> [Programa Veracruzano de Educación](#). Publicada en Gaceta oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 5 de septiembre de 2019. Xalapa-Enríquez, Veracruz México.

clave en las acciones para el logro de los objetivos enmarcados en la Agenda 2030 y Objetivos para el Desarrollo Sostenible.

Veracruz cuenta con 8 millones de habitantes (INEGI, 2020), los cuales, en su mayoría, no cuentan con los conocimientos básicos en tecnología computacional, al mismo tiempo que poseen una escasa definición de criterios en el tratamiento y acceso a la información, lo que ha provocado que los esfuerzos del gobierno se encaminen a disminuir estos rezagos y la marginación a través de programas transversales dedicados a apoyar los diversos sectores que requieren de sistemas, tales como: las telecomunicaciones, la industria manufacturera y de construcción, el ramo agrícola, portuario, pecuario, forestal, petroquímico y de bioenergéticos, así como de manera primordial, la atención a los sectores de salud y turístico, tratando así de fomentar una cultura tecnológica. Esto se observa particularmente a nivel local en Xalapa, donde es posible identificar oportunidades de empleo en el sector terciario.

En el ámbito institucional, la UV establece en su Plan General de Desarrollo 2030<sup>6</sup> y en el Programa de Trabajo 2021-2025<sup>7</sup>, establece como Misión la de “formar profesionales cualificados, éticamente comprometidos y con sentido humanista para transitar hacia la sustentabilidad del desarrollo institucional; realizar investigaciones dirigidas a prevenir y resolver los complejos desafíos globales, nacionales y regionales; preservar, revalorar y difundir el arte y la cultura, así como extender el conocimiento científico y tecnológico, a fin de contribuir al pleno despliegue del potencial del país y del estado de Veracruz” (Programa de Trabajo 2021-2025, 2021). Así mismo y alineados a estos documentos rectores el PLADEA 2021-2025, de la FEI, establece como misión que “La Facultad de Estadística e Informática forma profesionales socialmente responsables que contribuyan al desarrollo local, estatal y nacional, a través de una comunidad docente que con su calidad contribuyen a la generación y aplicación del conocimiento y la extensión de los servicios, en las áreas de: i) Estadística, ii) Ingeniería de Software, iii) Tecnologías de la Información y iv) Redes y Ciberseguridad, en un ambiente de pleno respeto a los derechos humanos, con un enfoque inclusivo, de diversidad y no discriminación”.

Con los puntos señalados en esta sección, queda en evidencia que la existencia de un programa educativo se justifica cuando este es socialmente pertinente, es decir, cuando se orienta hacia la atención y/o solución de las problemáticas sociales que se relacionan con la profesión. Este apartado identifica las problemáticas derivadas de la falta de atención a un conjunto de necesidades sociales que han sido identificadas, con el fin de favorecer la comprensión de los alcances de la intervención profesional de los egresados de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales y, por lo tanto, la identificación de las competencias que deben poseer estos profesionales. Cabe señalar que las necesidades sociales fueron determinadas a partir de las siguientes fuentes:

1. Agenda 2030 y Desarrollo de Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

---

<sup>6</sup> [Plan General de Desarrollo 2030 de la Universidad Veracruzana.](#)

<sup>7</sup> [Programa de Trabajo 2021-2025.](#) Universidad Veracruzana.

2. Publicaciones documentales tales como Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2019-2024.
3. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024.
4. Reporte de Estudio de egresados de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021<sup>8</sup>.
5. Reporte de Estudio de empleadores de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021<sup>9</sup>.

El análisis de la información recopilada derivó, primero, en la determinación de la relación existente entre necesidades sociales y los problemas generados a partir de éstas y, segundo, en la identificación de problemáticas específicas a partir de la agrupación de problemas.

A continuación, se describen las necesidades sociales identificadas:

- **Falta de sistematización de información y datos para la toma de decisiones.** La información es un elemento clave en la toma de decisiones efectiva en las organizaciones y para la creación de políticas públicas, por lo que es importante que llegue a su destino en forma adecuada y oportuna. La información adecuada ayuda a crear políticas enfocadas en eliminar la pobreza y en general mejorar el bienestar de la población. Además, es necesario que esta información esté disponible en cualquier lugar y en cualquier momento, accediendo a esta de forma efectiva. Desafortunadamente esto es difícil que suceda, ya que la información se genera tradicionalmente en sistemas heterogéneos que tienen visiones parciales de la misma. Los problemas asociados a esta necesidad son:
  - Toma de decisiones poco fundamentadas, institucionales e individuales.
  - Mayores gastos de operación.
  - Inconsistencia en la información.
  - Información no actualizada y poco confiable.
- **Escasa automatización de los sistemas en las organizaciones.** En la actualidad existen aún organizaciones que presentan nula o muy poca automatización de sus procesos para el manejo de información y la optimización del trabajo. Es necesario promover el uso de las tecnologías en áreas de salud, industria, infraestructura, gobierno, etc. para el bienestar de la población. Los problemas asociados a esta necesidad son:
  - Atención inadecuada a usuarios de las organizaciones.
  - Acceso limitado a información en tiempo real.
  - Sobreesfuerzo para el logro de objetivos.
  - Actividades repetitivas y poco eficientes.
- **Escasa integración de sistemas.** Deficiencia en la apropiación y gestión de la Tecnología de la Información, en relación con la resolución de problemas en los cuales se requiera de un enfoque integrador que contribuya a orientar la toma de decisiones, la organización de la institución, la gestión de recursos materiales y la

---

<sup>8</sup> Reporte de Estudio de egresados de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021.

<sup>9</sup> Reporte de Estudio de empleadores de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021.

interacción entre los actores involucrados. Los problemas asociados a esta necesidad son:

- Problemas de comunicación.
- Dificultades para acceso y manipulación de información actualizada.
- Desigualdad en el acceso a la tecnología.
- **Falta de conocimientos básicos de informática y capacidades en el uso de las tecnologías de la información.** Se hace incuestionable que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir todas las esferas de la sociedad, lo cual da como resultado el hecho de que la educación superior defina estrategias para el desarrollo de competencias en el manejo de TIC, que preparen a los estudiantes para una fuerza de trabajo que usa cada vez más las computadoras y que los dote con las habilidades para un aprendizaje de calidad que dure toda la vida. Los problemas asociados a esta necesidad son:
  - Analfabetismo digital.
  - Limitadas oportunidades para acceso al campo laboral.
  - Ausencia de formación o capacitación.
  - Dificultad de manipulación de medios tecnológicos.
- **Escasa definición de criterios en el tratamiento de la información.** En la actualidad, ante la gran cantidad de información generada recurrentemente, aparecen nuevas formas de lectura, de pensamiento y análisis, dado que esta información nos sirve como base para la elaboración de las estructuras que asentarán los contenidos que llevan al conocimiento y, por lo tanto, a una adecuada toma de decisiones. Los problemas asociados a esta necesidad son:
  - Redundancia de información.
  - Inconsistencia en la información.
  - Multiplicación de esfuerzos.
  - Ineficiencia en el análisis de la información.
- **Escasa utilización de sistemas confiables, seguros y éticos.** Las TIC son herramientas que permiten la democratización de los procesos, sean estos sociales, políticos o económicos, por lo tanto, deberían convertirse en el medio para facilitar el acceso a la información y al permitir que la comunicación y la seguridad en los datos aumenten de manera progresiva, rompiendo barreras de interoperabilidad, organizacionales y técnicas. Los problemas asociados a esta necesidad son:
  - Invasión a la privacidad.
  - Accesos no autorizados a información restringida o información personal.
  - Suplantación de identidad.
  - Vulnerabilidad de la información
  - Delitos informáticos.
- **Dificultad de acceso a la información digital.** Como consecuencia de que las TIC se han convertido en la columna vertebral de la economía de la información mundial y de que han dado lugar a la sociedad de la información, se ha puesto mayor atención a la diferencia de acceso a las TIC entre los países desarrollados y los países en desarrollo como el nuestro. Esta diferencia se conoce como “brecha digital”, de la cual se pueden identificar tres tipos: a) la de acceso, basada en la diferencia entre las

personas que pueden acceder y las que no a las TIC; b) la de uso, basada en las personas que saben utilizarlas y las que no; y c) las de la calidad del uso, basada en las diferencias entre los mismos usuarios. Los problemas asociados a esta necesidad son:

- Acentuación de la brecha digital
  - Limitación en las operaciones comerciales de productos y servicios.
  - Restricciones de tipo educativo, social y económico.
- **Carencia de software fácil de usar, adaptado a los usuarios y de calidad.** Muchas organizaciones hacen hincapié en inversiones en tecnología orientadas principalmente hacia aquellas que disminuyen sus costos fijos, mejoran sus variables de producción y requieren de una mínima inversión. Para el desarrollo de software, es importante tener definidos los procesos y las funciones a seguir con el fin de garantizar la eficiencia, eficacia, satisfacción y la calidad del producto desarrollado. Generalmente, hay poca inversión en el desarrollo de software y no se tienen procesos definidos u orientados a las necesidades del usuario o no se siguen apropiadamente, lo que conlleva al desarrollo de un software de mala calidad, que provoca a su vez, un corto tiempo de vida del software y altos costos de los proyectos de desarrollo. Los problemas asociados a esta necesidad son:
    - Software no mantenible.
    - Incumplimiento de requerimientos.
    - Problemas de usabilidad.
  - **Carencia de una cultura de innovación tecnológica.** La apertura de las economías latinoamericanas en los contextos macroeconómicos pone en primer plano la necesidad de modernizar tecnológicamente a las micros, pequeñas y medianas empresas de los diferentes sectores y hacer frente a los desafíos de la competitividad internacional. Sin embargo, aún no existe un criterio generalizado para definir con precisión una cultura tecnológica que constituya una estrategia de innovación y valor agregado en el ámbito de la tecnología. Los problemas asociados a esta necesidad son:
    - Pocos apoyos a la innovación.
    - Pérdida de nichos de mercado.
    - Pocas oportunidades de desarrollo profesional.
    - Desmotivación.
    - Industria obsoleta.
    - Uso de metodologías y técnicas ineficientes.
  - **Escasa integración de tecnologías para la conexión y comunicación entre personas y comunidades a distancia.** A partir de la crisis sanitaria por la COVID-19, casi todas las personas se vieron en la necesidad de trabajar, estudiar y realizar actividades a distancia. Las tecnologías para atender estas necesidades existen hoy por hoy, sin embargo, su uso es limitado. Es necesario contar con sistemas bien integrados que atiendan los requerimientos de los clientes que actualmente están operando en un entorno digital para establecer alianzas y colaboración. Los problemas asociados a esta necesidad son:
    - Paralización de actividades fundamentales.
    - Falta de contacto y colaboración entre las personas, tanto a nivel personal como profesional.

- Falta de intercambio de conocimientos.

### **Problemáticas sociales identificadas**

Con base en la identificación de las necesidades sociales presentadas es posible realizar las siguientes afirmaciones en los contextos internacional, estatal y local. En primera instancia, a nivel internacional, el fenómeno de la globalización, pese a que constituye un riesgo para la cultura, tradiciones y economía, debilitando principalmente el mercado interno; también simboliza el medio para el desarrollo y modernización de México, representando oportunidades para el crecimiento continuo. Ante esto, el programa educativo propuesto ofrece respuestas innovadoras a un medio internacional más competitivo y, además, tener la capacidad de aprovechar los adelantos tecnológicos en manejo de información y en comunicaciones, proporcionando información adecuada en el momento requerido, coadyuvando a la renovación de la búsqueda y generación de conocimiento, y la optimización de los procesos administrativos, así como la automatización y seguridad de los sistemas en las organizaciones, para hacer de las TIC una parte fundamental de todos y cada uno de los ambientes y áreas de aprendizaje, y aprovecharlas de manera óptima para una pertinente gestión de la información y toma de decisiones.

A continuación, se describen seis problemáticas sociales identificadas:

1. **El uso ineficiente de los recursos tecnológicos:** Generada por diversos problemas relacionados con obtención y el manejo la información, así como la desigualdad en el acceso a la tecnología.
2. **Baja productividad y competitividad en las organizaciones:** La toma de decisiones poco fundamentadas y la utilización de metodologías y técnicas obsoletas, generan diversos problemas como mayores gastos de operación, un bajo rendimiento de los equipos y la creación de soluciones obsoletas o que incumplen en los requerimientos.
3. **Inseguridad en los sistemas de información:** El analfabetismo digital aunado con la dificultad de manipulación de medios tecnológicos vulneran la información y generan riesgos como robo de información o suplantación de identidad.
4. **Bajo nivel de usabilidad y calidad de software:** Una atención inadecuada a los usuarios, el incumplimiento de requisitos y una mala distribución de tareas dentro de los equipos, son algunos problemas que generan software de mala calidad.
5. **Inadecuada administración de los recursos informáticos:** Propiciados por problemas de comunicación o de acceso a la información o a medios tecnológicos.
6. **Desintegración de tecnologías para la resolución de problemas:** La utilización de software no mantenible y un acceso limitado a información confiable y actual, generan una falta de intercambio de conocimientos, lo cual impacta la creación de soluciones.

### **Conclusiones**

Considerando las problemáticas sociales identificadas, es posible reconocer las competencias necesarias en los profesionales que las atiendan. En el caso del uso ineficiente de los recursos

tecnológicos para la gestión y explotación de la información, se considera necesario tener profesionistas que sean capaces de administrar y gestionar acciones y recursos materiales, humanos y tecnológicos que generen información consistente, actualizada, confiable y accesible. Ante la baja productividad y competitividad en las organizaciones, es necesario tener profesionistas que funcionen de manera efectiva en equipos para analizar problemáticas y diseñar y construir sistemas pertinentes, seguros y confiables que conozcan y apliquen prácticas y estándares de TI, considerando principios éticos, ambientales y legales en diferentes áreas como la salud, la industria, el gobierno, etc.

Por otro lado, para atender el bajo nivel de usabilidad y calidad de software y de la prestación de servicios y recursos informáticos, se considera necesario tener profesionales que sean capaces de analizar problemáticas partiendo del análisis de las necesidades de los usuarios para diseñar, construir, evaluar y mantener sistemas computacionales seguros. De igual forma, respecto a las problemáticas de una inadecuada administración de los recursos informáticos y desintegración de tecnologías para la resolución de problemas, es necesario tener profesionales que funcionen de manera efectiva en equipos para establecer metas, planificar tareas, cumplir con plazos, reducir riesgos y produzcan resultados; que además comuniquen y argumenten ideas y posturas efectivamente con diferentes audiencias.

Dado lo anterior, cualquiera que sea el contexto, internacional, nacional, estatal o regional, y no importando el tipo de sector que se atienda, la sociedad requiere de profesionistas analíticos y proactivos, con pensamiento crítico y lógico, y que, por ende, tengan la disposición de trabajar en forma colaborativa y de aprender de manera continua para que generen sistemas computacionales que deriven en mejores productos, procesos, servicios o ambientes con un contenido significativo de innovación y sustentabilidad y, además, creen y consoliden grupos y/o centros de investigación y de desarrollo tecnológico e integren proyectos de negocios con base tecnológica, mediante la vinculación con todos los sectores económicos del país a través de programas públicos y privados.

Finalmente, también se demanda la incorporación a programas de apoyo que propicien la articulación entre los centros de investigación y las instituciones de educación superior, nacionales e internacionales, eliminando las barreras espacio-temporales, promoviendo la interactividad entre usuarios y facilitando el acceso a la información, de tal forma que se favorezca el desarrollo y fortalecimiento académico y se coadyuve a la productividad, competitividad y crecimiento económico y social del país.

## **2.2 Análisis de los fundamentos disciplinares**

### **2.2.1 Evolución de las disciplinas centrales**

Desde la creación de la computadora hasta nuestros días, la Computación no sólo ha crecido rápidamente, sino también en muchas dimensiones. Esto ha dado lugar a pasar de una visión primitiva donde la Computación se consideraba una disciplina única hacia otra más avanzada en la que se considera como una familia de disciplinas. Así, en la actualidad, es posible distinguir cinco disciplinas bien establecidas (Ingeniería Computacional, Ciencias Computacionales, Sistemas de Información, Ingeniería de Software y Tecnologías de la

Información), así como otras emergentes (Ciberseguridad y Ciencia de Datos). En los siguientes párrafos se describe brevemente la trayectoria de la Computación para entender el surgimiento y desarrollo de las Tecnologías de la Información, así como la prospectiva futura de esta disciplina.

### **2.2.1.1 Trayectoria**

Los cimientos de lo que hoy es la Computación se remontan a mucho antes de la invención de la computadora digital moderna. Máquinas para el cálculo de tareas numéricas fijas, como el ábaco, han existido desde la antigüedad. Los primeros trabajos sobre la automatización de cálculos datan de los siglos XVII y XVIII, cuando Blaise Pascal en 1642 diseñó y construyó la primera calculadora mecánica que funcionó, la Pascalina, mientras que Charles Babbage en la época victoriana diseñó una máquina diferencial y luego una máquina analítica de uso general.

La Computación como tal nace a principios de la década de los cuarenta, junto con la invención de la computadora electrónica y los desarrollos en la Teoría de Algoritmos y la Lógica Matemática (Facultad de Estadística e Informática, 2002). Aunque el espíritu de las primeras investigaciones en el área se dio en los ámbitos de la automatización de cálculos y del razonamiento lógico, las primeras aplicaciones se orientaron a la solución de problemas armamentistas, como el cifrado y descifrado de códigos, así como el cálculo de trayectorias balísticas. Hacia finales de los años 50 aparecieron las aplicaciones de tipo comercial en el ámbito contable, aunque se mantuvo el espíritu de investigación sobre la comprensión y la emulación del pensamiento humano. Es importante señalar que el desarrollo de la Computación en estos primeros años estuvo a cargo de personas con formación en otras áreas como las Matemáticas y la Física, por mencionar algunas.

En los años 60 se hizo evidente la necesidad de abordar a la Computación desde tres perspectivas distintas y complementarias: (a) creación de hardware, (b) estudio de los aspectos teóricos de la Computación y desarrollo de software, y (c) uso de hardware y software para resolver problemas empresariales. La creación de Hardware estuvo a cargo de una disciplina ya bien establecida en ese momento que era la Ingeniería Eléctrica; sin embargo, los puntos (b) y (c) motivaron la aparición de dos nuevas disciplinas: las Ciencias Computacionales y los Sistemas de Información. Cabe señalar que conforme los problemas abordados se hacían cada vez más complejos, la creación de software confiable para resolverlos se hacía cada vez más difícil; esto originó la necesidad de contar con métodos rigurosos para crear dicho software, dando pie a la “Ingeniería de Software” como una rama dentro de las Ciencias Computacionales.

Para los años 70s, el auge del desarrollo de hardware para computadoras dio pie al surgimiento de la Ingeniería Computacional como área de especialización de la Ingeniería Eléctrica. A partir de que se inventó el microprocesador a mediados de los 1970s, la Ingeniería Computacional se convirtió en una disciplina en sí misma. Cabe señalar que, en ese momento, para las personas fuera de la comunidad ingenieril la distinción no era clara, aunque finalmente con el paso de los años llegó a serlo.



Los años 80 fueron una década de consolidación para las tres disciplinas mencionadas anteriormente. En los 90, se tuvieron desarrollos importantes que contribuyeron a la evolución de ellas, como:

- Los chips se volvieron los componentes básicos de la mayoría de los dispositivos eléctricos y de muchos dispositivos mecánicos. Esta expansión ayudó a que la Ingeniería Computacional se solidificara.
- Las Ciencias Computacionales lograron un cuerpo de conocimientos, investigación e innovación, tanto teóricos como prácticos, que le dio legitimidad como una disciplina por sí misma. A esto contribuyó la demanda creciente por parte de la industria de graduados en esta área. Lo anterior, a su vez, provocó un incremento en la matrícula de los departamentos de ciencias de la computación en las Universidades.
- La Ingeniería de Software comenzó a desarrollarse como una disciplina en sí misma, independiente de las Ciencias Computacionales, dado que fue evidente que los procesos humanos involucrados en la creación de software son más difíciles de formalizar que las abstracciones lógicas de las Ciencias Computacionales y se requieren habilidades diferentes para tratarlos.
- Para finales de los años 90, las computadoras y las redes se volvieron bienes básicos y no sólo los especialistas o los científicos tenían acceso a ellas. Las organizaciones tuvieron que manejar mucha más información que antes y los procesos organizacionales tuvieron que ser apoyados por la tecnología de cómputo. Por lo tanto, los Sistemas de Información tuvieron entonces que enfrentarse a retos más grandes, complejos e importantes.

Los años 90 significan entonces la consolidación de la computadora como herramienta de trabajo a cualquier nivel en casi toda organización y de los sistemas interconectados en red, particularmente con la masificación de la World Wide Web (WWW), como la columna vertebral de éstas. Esto mejoró los niveles de productividad, pero provocó que las organizaciones dependieran en gran medida de que la infraestructura computacional funcionara correctamente para que las personas pudieran realizar su trabajo. Se hizo entonces necesario que los departamentos de computación de las organizaciones se aseguraran que la infraestructura fuera la idónea, que trabajara de manera confiable y que las necesidades de cómputo de las personas fueran satisfechas. Para finales de los años 90 se hizo evidente que era necesario contar con profesionales especializados en la realización de estas actividades, quienes requerían contar con habilidades diferentes a los profesionales de las otras disciplinas existentes. Fue en ese momento cuando las Tecnologías de la Información surgen como una nueva disciplina.

Para los años 2000, las Tecnologías de la Información continuaron su evolución a un ritmo sorprendente, debido a constantes cambios tecnológicos. El Hardware continuó su evolución en varios aspectos: (a) mejoras en la velocidad del CPU, la capacidad y latencia de la memoria y de los dispositivos de almacenamiento y los dispositivos de entrada/salida, (b) reducción de tamaño, lo que dio como resultado la aparición de una amplia gama de dispositivos móviles y (c) mejoras en cuanto a la capacidad de interconexión alámbrica e inalámbrica de computadoras, dando pie a la consolidación de Clusters y Grids de computadoras, y en general de Internet y la WWW. Por otra parte, también pudo observarse la consolidación de las Tecnologías Verdes (Green IT o Green Computing), del cómputo en la nube (Cloud Computing) y de la virtualización en centros de datos. Esta evolución propició

la aparición de sistemas de software altamente móvil y/o distribuido capaz de acceder a y/o generar grandes volúmenes de datos multiformes, utilizando avanzadas interfaces de usuario.

En la década del 2010 y hasta la actualidad, las Tecnologías de la Información y sus disciplinas hermanas han continuado su proceso de consolidación en un contexto en el que dependemos cada vez más de sistemas interconectados vía Internet. Esos sistemas por un lado han continuado con la generación de volúmenes de datos cada vez más grandes, los cuales ya no basta con gestionarlos, sino que se ha hecho evidente la necesidad de analizarlos para extraer conocimiento a partir de ellos, dando pie al surgimiento de la Ciencia de Datos. Por otro lado, al estar esos sistemas en el ciberespacio, se encuentran vulnerables a ataques en cualquier momento, por lo que la necesidad de contar con mecanismos de protección para evitar accesos no autorizados a datos, software, hardware y redes se ha vuelto fundamental, dando lugar a la Ciberseguridad.

### 2.2.1.2 Prospectiva

Los desarrollos futuros en las Tecnologías de la Información pueden describirse de acuerdo con cuatro elementos: hardware, software, modelos y sociedad. A continuación, se abordan cada uno de ellos.

**Hardware.** Las tendencias en cuanto al hardware se orientan al desarrollo de redes locales y globales con acceso alámbrico e inalámbrico de alta velocidad, particularmente las redes de sensores, de tarjetas inteligentes, así como de sistemas embebidos.

Hay un cuestionamiento sobre los límites físicos para seguir avanzando en la miniaturización e integración de componentes electrónicos, por lo que se están buscando alternativas para la construcción de computadoras como la tecnología cuántica y otros materiales avanzados con propiedades únicas y novedosas, como el grafeno, el cual se espera que proporcione mejoras significativas para algunas aplicaciones tales como: revestimientos funcionales (antihielo, protección contra la corrosión), almacenamiento de energía (baterías, ultracondensadores), sensores y dispositivos portátiles (pantallas). Otros materiales novedosos son el fosforeno, nitruro de boro hexagonal y dicalcogenuros de metales de transición, que también han demostrado características únicas.

**Software.** Las tendencias principales en el software se encuentran en mejorar características como la interoperabilidad, la calidad, la seguridad, la robustez y la autonomía; la integración de tecnologías; la comunicación natural hombre-máquina y las interfaces de realidad virtual o aumentada; los sistemas tratando grandes volúmenes de información para extraer conocimiento a través de técnicas inteligentes de aprendizaje automático y profundo, así como los sistemas embebidos, móviles y ubicuos.

Existe una fuerte tendencia al desarrollo de aplicaciones centradas en el usuario, en las que se pretende que el software esté mejor adaptado a los usuarios y no al revés como se ha hecho tradicionalmente. También se nota una tendencia hacia la personalización del software, es decir, que responda a características personales de los usuarios, tales como el grado de atención, los gustos, las emociones y otros rasgos de personalidad.

Por otro lado, la gran demanda y popularidad de las redes sociales, la adopción de dispositivos móviles inteligentes, la centralización de procesos e información en la nube de diversas empresas, así como la arquitectura orientada al servicio, han hecho del ciberespacio un componente fundamental en la sociedad, que ofrece una cantidad infinita de beneficios; pero también representa un gran campo de acción para las actividades cibernéticas maliciosas. Es por ello que el área de la ciberseguridad deberá fortalecerse para proteger la tecnología de la información y los datos, detectando anomalías, mitigando el impacto y respondiendo eficaz y eficientemente para la recuperación de un incidente.

Asimismo, tecnologías existentes como el Internet de las Cosas (*IoT*), que otorga a objetos físicos la capacidad de comunicarse con otros similares, comunicando sus estados con el fin de intercambiar información y llevar a cabo acciones, incluso sin necesidad de intervención humana y la cadena de bloques (*BlockChain*), que se refiere a un conjunto de tecnologías que permiten a un grupo de personas (público o privado) mantener el registro de transacciones, de manera permanente y confiable, en una base de datos distribuida, alcanzarán un mayor potencial afectando los procesos de negocio de manera significativa.

**Modelos.** Las tendencias en el modelado de sistemas de software estriban en que se exige que se involucre al usuario, lenguajes de modelado estándares (UML), reutilización de modelos (patrones, analogías), revisión de aspectos deseados en el desarrollo de software y mayor formalización (lenguajes formales). Otra área de modelado consiste en la aplicación de modelos estadísticos y de inteligencia artificial para entender y predecir el comportamiento de los usuarios durante su interacción con el software. Esta área se relaciona íntimamente con el diseño y desarrollo de software, así como con la tecnología personalizable y adaptable.

**Sociedad.** Las tendencias de las soluciones a las demandas sociales se enfocan actualmente en apoyar la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 de las Naciones Unidas, en aspectos como salud, ciudades sostenibles, clima, industria, energía, entre otros.

Un área dentro de esa agenda que se percibe como importante, dado el ámbito en el que se encuentra este programa de licenciatura, es la aplicación de la tecnología en la educación; este último punto es fundamental debido a la percepción de la tecnología (particularmente video juegos serios) como fuente de enseñanza en todas las esferas de la vida, tanto dentro como fuera de la escuela (du Sautoy, 2011). Es importante resaltar que en el aula de clases también se percibe una tendencia en el uso creativo e integrado de la tecnología como auxiliar en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que se ha vivido como una necesidad ante la contingencia por COVID-19, pero que continuará utilizándose hacia el futuro.

### 2.2.1.3 Áreas de las tecnologías de la Información

De acuerdo con la ACM y la IEEE, las Tecnologías de la Información comprenden 10 dominios esenciales que se describen a continuación.

Gestión de información (*Information Management*). Estudia la organización, almacenamiento y recuperación de datos. En los últimos diez años se ha trabajado en el tratamiento de grandes volúmenes de información distribuida y en la heterogeneidad de los datos. Una tendencia actual es no ver a un sistema de base de datos como un ente monolítico sino como un conjunto de servicios que pueden ser utilizados bajo demanda. Otra tendencia es tratar datos producidos por redes de sensores, de alta frecuencia de producción y de corta duración, así como el tratamiento de información en ambientes móviles.

Tecnologías de sistemas integrados (*Integrated Systems Technologies*). Aborda lenguajes de scripting, sus usos y arquitecturas, interfaces de programación de aplicaciones y la realización de prácticas de programación para facilitar la gestión, integración y seguridad de los sistemas que dan soporte a una organización.

Tecnologías de plataforma (*Platform technologies*). Aborda la revisión y comparación de varios sistemas operativos disponibles, incluidas sus respectivas características, ventajas y desventajas. También sobre la selección, implementación, integración y administración de plataformas o componentes para respaldar la infraestructura de TI de la organización considerando fundamentos de hardware y software y cómo se integran para formar los componentes esenciales de los sistemas de TI

Paradigmas de Sistema (*System paradigms*). Aborda las habilidades y herramientas para recopilar requisitos, desarrollo de código fuente, evaluación e integración de componentes en un solo sistema mediante el diseño, selección, aplicación, implementación y gestión de sistemas informáticos para apoyar a una organización. Además de las habilidades y conceptos esenciales para la administración de sistemas operativos, redes, software, sistemas de archivos, servidores de archivos, sistemas web, sistemas de bases de datos y documentación, políticas y procedimientos del sistema. Además, aborda los fundamentos de la gestión de proyectos y la interacción entre las aplicaciones de TI y los procesos organizativos relacionados.

Diseño de experiencia de usuario (*User Experience Design*). Estudia el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para uso humano y con el estudio de los principales fenómenos que les rodean (Hewett et al, 1996). Dentro de esta área se pueden encontrar temas como: ergonomía, diseño de interacción, patrones de diseño de interacción, paradigmas del diseño, interfaces de usuario, interfaces hápticas, ambientes virtuales, diseño web, diseño multimedia, discapacidades físicas, diseño centrado en el usuario, entre otros.

Principios de ciberseguridad (*Cybersecurity Principles*). Se abordan características de las personas, información y procesos para permitir operaciones seguras en medios tecnológicos. Se basa en un enfoque en la implementación operaciones, análisis y pruebas de seguridad de las herramientas informáticas considerando aspectos de la ley, política, factores humanos, ética y gestión de riesgo en contextos tecnológicos hostiles para minimizar riesgos o establece mecanismos de recuperación y protección de la información asegurando su disponibilidad, integridad, autenticación y confidencialidad.

Práctica profesional global (*Global professional practice*). Permite identificar, comprender y desarrollar las habilidades esenciales requeridas para aplicar los conocimientos en tecnologías de la información en la industria nacional y mundial. Se identifican las formas en que el trabajo en equipo es integrado a través de las TI y las formas en que éstas apoyan una organización considerando contextos sociales y profesionales del área y el cumplimiento de códigos de conducta.

Fundamentos de Software (*Software Fundamentals*). Trata sobre la creación y el mantenimiento de software que sea correcto, claro, eficiente y, si se requiere, portable. La Programación requiere del entendimiento de algoritmia, lógica, estructuras de datos y lenguajes de programación. Diversos paradigmas de programación han sido propuestos, tales que el estructurado, el funcional, el lógico, el orientado a objetos, el concurrente, por mencionar algunos.

Redes (*Networking*). Estudia los aspectos relativos a la creación y mantenimiento de redes de computadoras, incluyendo el hardware, el software y los protocolos de comunicación requeridos.

Sistemas Web y Móvil (*Web and Mobile Systems*). Trata sobre la creación y mantenimiento de sistemas de software que utilizan tecnologías de Internet y WWW. En este tipo de sistemas los usuarios acceden vía Internet a un servidor de datos utilizando un cliente web, que puede ser un navegador (browser), en entornos tanto fijos como móviles. Dadas sus bondades (interoperabilidad, fácil mantenimiento, independencia de sistemas operativos), este tipo de sistemas se han popularizado en los ámbitos gubernamental (e/m-government), empresarial (e/m-business), educativo (e/m-learning), por mencionar algunos.

Los dominios esenciales anteriores se complementan con diez dominios suplementarios (complementarios y emergentes), que se describen a continuación.

Retos Emergentes en Ciberseguridad (*Cybersecurity Emerging Challenges*). Trata de los retos emergentes de una disciplina computacional que involucra tecnología, gente, información y procesos, para permitir operaciones seguras y apoyar la creciente necesidad de actividades forenses en un entorno contendiente y adverso. Se relaciona con la seguridad para el cómputo en la nube, el análisis forense digital (que incluye la recuperación e investigación de material encontrado en dispositivos digitales, generalmente relacionado con crímenes), así como el análisis de las implicaciones de seguridad de las tecnologías de la información habilitadas y controladas por software.

Responsabilidad Social (*Social Responsibility*). Trata del contexto social, de regulaciones gubernamentales y de medio ambiente de las TI y de la computación en general. Se relaciona también con la importancia de la dinámica de equipo, la ética y el profesionalismo para el éxito de las organizaciones, la gestión de riesgos, la gestión de la energía y estándares que conduzcan a la "Informática verde".

Redes Aplicadas (*Applied Networks*). Se abordan el propósito y la función de los protocolos de red propietarias, así como la comparación de redes propietarias con protocolos estándar abiertos. También trata de protocolos y lenguajes para programación de redes, del

diseño y las implementaciones de programas de aplicación de red basados en *socket*, de los componentes, redes y protocolos de Voz IP, de los protocolos de internet del futuro, así como de las arquitecturas y los protocolos básicos de redes móviles utilizados en comunicaciones de redes inalámbricas.

Desarrollo y Gestión de software (*Software Development and Management*). Trata de los modelos de proceso de software y de la administración de proyectos de software. Se consideran las etapas del desarrollo de software (requerimientos y análisis, diseño y construcción, evaluación, despliegue, puesta en marcha y mantenimiento), así como modernas plataformas de administración y desarrollo de software, herramientas y servicios.

Aplicaciones Móviles (*Mobile Applications*). Trata de la creación de aplicaciones móviles y las tecnologías para hacerlo. Esto incluye el estudio de arquitecturas, plataformas de desarrollo, así como la mejora en el rendimiento y evaluación de aplicaciones móviles y el diseño de interfaces móviles amigables.

Cómputo en la Nube (*Cloud Computing*). Se refiere a la práctica de ofrecer capacidades de servicios de cómputo en la nube. Se abordan fundamentos, principios de seguridad y aplicaciones, tomando en cuenta aspectos teóricos, técnicos y comerciales; sin dejar de lado a las tecnologías emergentes y a la infraestructura existente basada en la nube.

Escalabilidad y Análisis de Datos (*Data Scalability and Analytics*). Aborda tecnologías clave para la recolección, limpieza, manipulación, almacenamiento, visualización, análisis y extracción de información útil a partir de grandes y diversos conjuntos de datos, los cuales pueden estar o no estructurados.

Internet de las cosas (*Internet of Things*). Se refiere a conocimientos y habilidades básicas para el diseño innovador y el desarrollo de soluciones de internet de las cosas. Se analizan las tendencias y desafíos del internet de las cosas, incluyendo redes de sensores y procesamiento inteligente de la información.

Sistemas y Servicios Virtuales (*Virtual Systems and Services*). Trata acerca de desarrollar habilidades para la construcción de la virtualización y soluciones en cluster considerando el almacenamiento en red y las necesidades de la infraestructura de virtualización, al igual que sus componentes relacionados con el código abierto.

Se incluye como dominio complementario las Matemáticas (*Mathematics*) que aún cuando no es parte de la disciplina es fundamental para el desarrollo profesional. Trata acerca de matemáticas básicas y de temas especializados como: matemáticas discretas, álgebra lineal, probabilidad y estadística.

## **2.2.2 Enfoques teórico-metodológicos**

Históricamente, la Computación ha sido abordada desde tres diferentes puntos de vista o paradigmas, cada una de ellas definiendo sus teorías y métodos correspondientes (Eden, 2007):

- El paradigma científico ve a la Computación como una ciencia natural (empírica), considera a los programas como entidades a la par de procesos mentales y busca conocimiento a priori y a posteriori acerca de ellos combinando deducción formal y experimentación científica. Este paradigma ha sido adoptado por la Inteligencia Artificial.
- El paradigma racionalista ve a la Computación como una rama de las Matemáticas, trata a los programas como objetos matemáticos y busca conocimiento a priori sobre su exactitud por medio de razonamiento deductivo. Este paradigma fue adoptado por los teóricos de las Ciencias de la Computación.
- El paradigma tecnocrático ve a la Computación como una disciplina ingenieril, trata a los programas como datos y busca conocimiento a posteriori acerca de su confiabilidad usando conjuntos de pruebas. Este paradigma ha sido adoptado por la Ingeniería de Software.

De estos tres paradigmas, es el tecnocrático el que ha sido principalmente adoptado en el desarrollo de las Tecnologías de la Información, dada la naturaleza de servicio al usuario que tiene esta disciplina y la necesidad de crear soluciones que pueden involucrar tanto hardware como software. Así como los ingenieros en áreas tradicionales como la civil, los ingenieros en TI deben planear, diseñar, construir y evaluar dichas soluciones. Es importante remarcar que, aun cuando el paradigma tecnocrático ha sido adoptado por las TI, la posibilidad de tener aproximaciones racionalistas o científicas a la proposición de soluciones de TI no está exenta.

Por otro lado, a principios del 2000, las identidades de las disciplinas del área de computación fueron cada vez más marcadas, lo cual facilitó la perspectiva de los estudiantes al momento de elegir una carrera. La educación en computación en ese momento se basaba en el paradigma de aprendizaje basado en el conocimiento. No obstante, se comenzó a considerar que este paradigma de aprendizaje podría ser insuficiente por sí solo para direccionar todos los retos en educación para el futuro. Sobre todo, cuando la tecnología influye en las nuevas formas de aprender, lo que conlleva a que los estudiantes utilizan diferentes formas de adquirir el conocimiento las cuales salen del estilo tradicional.

En la actualidad, el enfoque de la educación en computación en general, y en las TI en particular, es la basada en competencias. Esto debido a que los egresados de esta área ingresan a laborar en organizaciones en los que deben demostrar que no sólo tienen el conocimiento, sino que saben aplicarlo de manera exitosa. Lo anterior se apega al modelo de enseñanza-aprendizaje que se maneja actualmente dentro de la Universidad Veracruzana, así también coincide con las habilidades que evalúan organismos acreditadores del área de computación.

### **2.2.3 Relaciones disciplinares**

#### **2.2.3.1 Relación de las disciplinas centrales**

Las Tecnologías de la Información, como disciplina académica, tratan con los problemas relacionados con buscar la satisfacción de las necesidades de usuarios en un contexto organizacional y social a través de la selección, creación, aplicación, integración y

administración de tecnologías computacionales. De esta forma, las TI tienen una cercana relación con las otras disciplinas de la computación (ACM/IEEE-CS, 2020):

- Ingeniería Computacional. Trata con el diseño y la construcción de computadoras y sistemas basados en ellas, involucrando el estudio de hardware, software, comunicaciones y las interacciones entre ellos.
- Ciencias Computacionales. Trata con la búsqueda de nuevas formas de usar las computadoras y de formas efectivas para resolver problemas propios del área, involucrando la creación de nuevos modelos, teorías y algoritmos.
- Ingeniería de Software. Es la disciplina dedicada al desarrollo y mantenimiento de sistemas de software que se comportan confiable y eficientemente, y que satisface los requerimientos de los usuarios.
- Sistemas de Información. Trata de la integración de procesos con soluciones tecnológicas para satisfacer las necesidades de información de las empresas. Se enfoca en la información y ve a la tecnología como un medio para generarla, procesarla y distribuirla.
- Ciberseguridad. Es un campo de estudio altamente interdisciplinario que involucra tecnología, personas, información y procesos para permitir operaciones seguras en el contexto de amenazas. Implica la creación, operación, análisis y prueba de sistemas informáticos seguros.
- Ciencia de datos. Es una disciplina que está estrechamente relacionada con los campos de análisis de datos y la ingeniería de datos, involucrando principios, procesos y técnicas para comprender los fenómenos a través del análisis de datos.

### **2.2.3.2 Disciplinas complementarias**

Asociadas a la disciplina central, se identifican una serie de disciplinas relacionadas: 1) Probabilidad y Estadística, 2) Administración, 3) Derecho y jurisprudencia, 4) Educación y 5) Sociología. Dichas disciplinas aportan saberes que complementan los saberes de la disciplina central y que le serán de utilidad al egresado en su ejercicio profesional. A continuación, se describe cada una de ellas, así como su relación con las Tecnologías de la Información.

#### **Probabilidad y Estadística**

La Estadística consiste en un conjunto de instrumentos metodológicos cuyo propósito es la recopilación, organización, análisis, presentación e interpretación de datos. En este caso, el profesional de las Tecnologías de la Información tendrá en su práctica laboral la necesidad de analizar e interpretar datos, presentándolos de una manera comprensible a quien se lo solicite; por ejemplo, analizar la frecuencia con la que ocurren diferentes tipos de fallas en equipos de cómputo, detectar necesidades de usuarios sobre servicios informáticos o bien comparar la eficiencia de los sistemas de seguridad.

La Probabilidad, por su parte, estudia los procesos aleatorios e incluye temas como la selección de muestras de poblaciones con fines de análisis, las pruebas de hipótesis para determinar la fiabilidad de los datos, y la simulación de eventos, entre otros. El egresado podrá utilizar estos conocimientos al realizar estudios de experiencia de usuario (haciendo



pruebas entre diferentes tipos de diseños de interfaces de usuario y seleccionando aleatoriamente usuarios para probarlas), o bien al hacer estudios para analizar qué emprendimiento satisface de mejor manera a usuarios potenciales. Finalmente, cabe mencionar que la Probabilidad y la Estadística son la base de algoritmos computacionales que analizan automáticamente grandes volúmenes de datos para extraer conocimiento, que el egresado podrá aplicar para tareas de agrupamiento o clasificación de datos.

### **Derecho y Jurisprudencia**

El Derecho y la Jurisprudencia son dos conceptos importantes dentro de cualquier ámbito, y el de la tecnología no ha quedado exento. El Derecho define un conjunto de normas y deberes que atribuyen facultades que son necesarias para la convivencia social. En cuanto a su relación con la disciplina de TI, el Derecho está vinculado con aspectos legales que el egresado debe conocer, como lo son los derechos de autor y las patentes. Por tal motivo, es conveniente que el egresado sepa cómo poder proteger su trabajo profesional y las implicaciones legales del desarrollo de aplicaciones, de la elaboración de contratos, de la constitución de su propia empresa, por mencionar algunos ejemplos.

Por su parte, la jurisprudencia es un conjunto de principios, razonamientos y criterios que establecen los jueces en sus resoluciones, cuando interpretan las normas jurídicas. En este caso, la Jurisprudencia y las TI están relacionadas con respecto a identificar los tipos de delitos en los que el profesional del área podría incurrir, así como las sanciones a las que se puede ser acreedor. Cabe señalar que el avance tecnológico ha establecido nuevas circunstancias que se derivan de un mundo globalizado y que orillan al Derecho y a la Jurisprudencia a establecer un marco de trabajo contextualizado en una sociedad global. Por ende, un egresado de la disciplina debe conocer cuáles son las leyes que se relacionan con su profesión.

### **Administración**

En el ámbito de la Administración se pueden considerar la Pública y la de Empresas. La Administración Pública comprende al conjunto de organizaciones públicas que realizan la función administrativa y de gestión del Estado y otras organizaciones con personalidad jurídica. Por su parte, la Administración de Empresas se encarga de la planificación, organización, dirección y control de los recursos de la organización a fin de obtener el máximo beneficio posible. En este ámbito, serán de utilidad para el profesional de TI los saberes sobre los procesos administrativos ya mencionados para poder 1) proponer y desarrollar soluciones para empresas públicas y privadas, 2) administrar (planear, organizar, dirigir y controlar) los recursos de cómputo de una empresa, o 3) constituir su propia empresa.

Dentro de las habilidades que un egresado en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de Información debe tener son: la coordinación de equipos de trabajo, desempeño de roles dentro del equipo, comunicación efectiva, motivación para el logro de objetivos, aplicación de modelos de liderazgo de acuerdo con la actividad y características del equipo, establecimiento de métricas para el control de las actividades, análisis de riesgos en la planeación y ejecución de un proyecto, gestión del proyecto.

## **Educación**

Al educarse, una persona asimila y aprende conocimientos. El proceso educativo se materializa en una serie de habilidades y valores que producen cambios intelectuales, emocionales y sociales en el individuo. El egresado será capaz de entender dicho proceso y de esta manera, transmitir los conocimientos apprehendidos a otras personas de diferentes perfiles y capacidades, así como en diversos contextos; ya sean usuarios finales, alumnos de diferentes niveles educativos, etc.

Por otro lado, el entorno para llevar a cabo estos procesos de enseñanza-aprendizaje ha evolucionado; trasladándose del aula tradicional a la enseñanza virtual o educación a distancia (e-learning). Si bien el término surge desde 1999, en la actualidad este tipo de educación ha cobrado mayor importancia, por lo que se requiere de profesionistas con interés y competencias para liderar proyectos de educación a distancia de manera responsable y eficiente. Considerando profesionistas en el área de tecnologías de la información, capaces de aplicar metodologías para desarrollar recursos educativos, como videojuegos serios.

Por último, es importante mencionar que los profesionistas de tecnología de información, son capaces de regular su autoaprendizaje, proceso que también se hace indispensable puesto que las tecnologías de información y comunicación están en constante evolución y requieren de actualización continua de conocimientos.

## **Sociología**

La Sociología es una ciencia que se dedica al estudio de los grupos sociales (conjunto de individuos que conviven agrupados en diversos tipos de asociaciones). Esta ciencia analiza las formas internas de organización, las relaciones que los sujetos mantienen entre sí y con el sistema, y el grado de cohesión existente en la estructura social. El profesionista en Tecnologías de la Información debe aplicar técnicas de investigación sociológica en el desarrollo de soluciones, desarrollar herramientas colaborativas para interacción y colaboración de acuerdo con protocolos de comunicación propios de los grupos sociales. Analizar las características de los grupos sociales para conocer sus necesidades y poder diseñar propuestas de solución de interacción centradas en las necesidades de los usuarios, e implementar modelos de interacción y comunicación adecuados para crear aplicaciones que contribuyan a una buena experiencia de uso.

### **2.2.4 Saberes fundamentales**

A continuación, se listan los saberes fundamentales que se identificaron en el análisis de los fundamentos disciplinares.

#### *Gestión de información*

- Entendimiento de cómo el crecimiento de internet y las demandas por información han cambiado el manejo de datos, el procesamiento transaccional y el procesamiento analítico, y guiado a la creación de bases de datos de propósito específico.
- Diseño e implementación de bases de datos, considerando en las reglas organizacionales para un escenario dado incluyendo el impacto de la normalización y de los índices

- Creación de expresiones SQL para crear y modificar datos, así como de objetos de la base de datos para almacenar, manipular y analizar datos.
- Análisis de la forma en que la fragmentación, la replicación y la asignación afectan el desempeño de un sistema de bases de datos
- Ejecución de las principales tareas de administración, tales como crear y gestionar usuarios, roles y privilegios, respaldo y recuperación, para asegurar la eficiencia, continuidad y seguridad organizacionales.

#### *Tecnologías de sistemas integrados*

- Entendimiento de la codificación y del almacenamiento de caracteres, imágenes y otros tipos de datos en la computadora, así como de la conversión de datos como necesidad para fusionar datos provenientes de diferentes sistemas de cómputo
- Comprensión y análisis de protocolos de comunicación inter-sistemas
- Diseño y pruebas de scripts incluyendo selección, repetición y paso de parámetros
- Comprensión de las metas de la codificación segura, así como uso de esas metas como guías para prevenir errores de seguridad.

#### *Tecnologías de plataforma*

- Descripción de cómo el desarrollo histórico del hardware y de los sistemas operativos produjeron los sistemas informáticos actuales
- Selección de un sistema operativo entre múltiples opciones, así como su instalación
- Justificación de la necesidad de presupuestos de energía y calor dentro de un entorno de TI y documentar los factores necesarios al considerar la energía y el calor en un sistema informático
- Elaboración de un diagrama de bloques, incluidas las interconexiones, de las partes principales de una computadora, así como ilustración de los métodos utilizados en una computadora para almacenar y recuperar datos

#### *Paradigmas de sistemas*

- Determinación de la forma en que los sistemas de TI dentro de una organización pueden representar a los usuarios mediante diferentes arquitecturas y las formas en que estas arquitecturas se relacionan con el ciclo de vida de un sistema.
- Demostración de un proceso de adquisición de software y hardware y explicación de los procedimientos que se podrían usar para probar los problemas críticos que podrían afectar el rendimiento de un sistema de TI.
- Evaluación de las opciones de integración para middleware y demostración de cómo estas opciones afectan las pruebas en el desarrollo de un sistema de TI
- Uso de conocimiento de la tecnología de la información y de sensibilidad a las metas y restricciones de la organización para desarrollar y monitorear políticas de administración de sistemas efectivas y apropiadas
- Desarrollo e implementación de procedimientos y empleo de tecnologías para lograr políticas administrativas en un entorno corporativo
- Organización de personal y de recursos de TI en dominios administrativos apropiados en centros técnicos
- Uso de tecnologías apropiadas y emergentes para mejorar el rendimiento de sistemas y descubrimiento de la causa de problemas de rendimiento en un sistema.

### *Diseño de experiencia de usuario*

- Diseño de aplicaciones interactivas, utilizando el ciclo de diseño centrado en el usuario además de herramientas y técnicas relacionadas (por ejemplo, creación de prototipos), con el objetivo de alcanzar niveles de usabilidad y experiencia del usuario relevantes
- Análisis y evaluación del contexto de uso, las necesidades de las partes interesadas, las oportunidades de interacción de vanguardia y las soluciones previstas, considerando la actitud del usuario y aplicando herramientas y técnicas relevantes
- Articulación de criterios de evaluación y cumplimiento de estándares relevantes
- Uso de conocimientos de disciplinas relacionadas, incluido el procesamiento de información humana, antropología y etnografía, así como ergonomía/factores humanos, para el diseño de sistemas interactivos.
- Aplicación del diseño de experiencia de usuario para un dominio relacionado con múltiples disciplinas, trabajando en equipos multidisciplinarios

### *Principios de ciberseguridad*

- Evaluación del propósito y de la función de la tecnología de ciberseguridad, identificando las herramientas y los sistemas que reducen el riesgo de violaciones de datos al tiempo que permiten prácticas vitales de la organización.
- Implementación de sistemas, aplicación de herramientas y uso de conceptos para minimizar el riesgo de que una organización se enfrente a amenazas a su seguridad cibernética.
- Uso de un enfoque de gestión de riesgos para responder y recuperarse de un ciberataque a sistemas con información y activos de alto valor en una organización
- Desarrollo de políticas y procedimientos necesarios para responder y remediar ciberataques, además de diseño de planes para restaurar la funcionalidad de la infraestructura.

### *Práctica profesional global*

- Análisis de la importancia de las habilidades de comunicación en equipos de trabajo y determinación de cómo esas habilidades contribuyen a la optimización de metas organizacionales
- Evaluación de las habilidades específicas para mantener un empleo de manera continua
- Desarrollo de políticas de TI dentro de una organización que incluyan consideraciones de privacidad, legales y éticas en lo que respecta a un entorno corporativo.
- Evaluación de temas relacionados con proyectos de TI y su gestión, así como el desarrollo de planes de proyecto que consideren análisis costo/beneficio.

### *Redes*

- Análisis y comparación de las características de varios protocolos de comunicación y de cómo apoyan requerimientos aplicativos en un sistema de telecomunicaciones
- Análisis y comparación de topologías de red en términos de solidez, capacidad de expansión y rendimiento

- Descripción de estándares, componentes y requerimientos de los protocolos de red en un ámbito distribuido
- Elaboración de políticas de gestión para tratar problemas en servidores
- Explicación de los principales problemas relativos a la gestión de redes

#### *Fundamentos de software*

- Uso de múltiples niveles de abstracción y selección de estructuras de datos apropiadas para crear un nuevo programa que sea socialmente relevante y requiera trabajo en equipo.
- Evaluación de la escritura de un programa en términos de estilo de programación, comportamiento previsto bajo entradas específicas, corrección de los componentes del programa y descripción de la funcionalidad del programa.
- Desarrollo de algoritmos para resolver un problema computacional y explicación de cómo los programas implementan algoritmos en términos de procesamiento de instrucciones, ejecución de programas y procesos en ejecución.
- Creación colaborativa de aplicaciones interesantes y relevantes, considerando diseño de la experiencia del usuario, funcionalidad y análisis de seguridad, y utilizando bibliotecas estándar, herramientas de pruebas unitarias y control de versiones.

#### *Sistemas Web y Móviles*

- Diseño de aplicaciones web receptivas utilizando un marco web y tecnologías de presentación en apoyo de una comunidad en línea diversa.
- Desarrollo de aplicaciones móviles que sean utilizables, eficientes y seguras en más de un dispositivo.
- Análisis de sistemas web o móviles para corrección de vulnerabilidades de seguridad.
- Implementación de almacenamiento, transferencia y recuperación de medios digitales en una aplicación web con formatos de archivos, bases de datos o de transmisión adecuados
- Descripción de los principales componentes de un sistema web y de cómo funcionan en conjunto, incluido el servidor, la base de datos y el front-end

#### *Retos Emergentes en Ciberseguridad*

- Análisis de malware en un sistema informático y llevar a cabo un análisis forense dentro de una red local, en datos almacenados dentro de un sistema, así como dispositivos móviles para un entorno empresarial.
- Aplicación de estándares, procedimientos y aplicaciones utilizados para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y sistemas de información dentro de un entorno de computación en la nube.
- Análisis de los factores humanos que posibilitan la explotación de sistemas basados en computación.
- Diseño de procedimientos de seguridad basándose en principios de ciberseguridad, enfocados en cuestiones de privacidad para un sistema basado en computación que aborde los desafíos de seguridad dentro de un entorno informático (por ejemplo, internet de las cosas).

### *Responsabilidad Social*

- Análisis del papel que el trabajo en equipo, la ética y las consideraciones legales tienen dentro de un entorno de TI gubernamental.
- Evaluación de las regulaciones gubernamentales y ambientales y cómo afectan el entorno de una organización.
- Desarrollo de las habilidades necesarias para evaluar e identificar vulnerabilidades de seguridad y su efecto en un entorno empresarial.
- Desarrollo de las habilidades necesarias para evaluar problemas de seguridad
- Análisis, desarrollo y entrega de proyectos empleando estándares de energía actuales

### *Redes Aplicadas*

- Diseño, desarrollo y evaluación de un programa de *socket* para comunicar dos servicios diferentes, utilizando tanto *sockets* TCP/IP como *sockets* de datagrama; así como un programa que emplea servicio de mensajes para enviar mensajes asíncronos a otra aplicación en Internet
- Comparación de tecnologías existentes con el fin de optimizar las comunicaciones móviles para una arquitectura cliente-servidor
- Ejecución de simulaciones y descripción de aspectos de seguridad y rendimiento relacionados con redes inalámbricas

### *Desarrollo y gestión de software*

- Empleo de herramientas y servicios para desarrollar sistemas de cómputo que consideren restricciones de plataforma, soporte al control de versiones, seguimiento de requerimientos y errores y automatice la construcción
- Empleo de herramientas y métricas para planear, monitorear, seguir el progreso y administrar riesgos, en el proceso de desarrollo de sistemas de cómputo que involucra un equipo diverso de talentos y experiencias profesionales

### *Aplicaciones Móviles*

- Comparación del alcance global de las arquitecturas dentro de diferentes sistemas de dispositivos móviles.
- Comparación de varias aplicaciones web híbridas a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API) y una aplicación Web interpretada independiente de la plataforma
- Diseño de una aplicación del lado del servidor empleando varias técnicas de programación
- Análisis y contraste de la implementación de gráficos 2D multiplataforma y animación utilizando un lenguaje orientado a objetos.

### *Cómputo en la Nube*

- Análisis del significado de cómputo en la nube y comprender las diferentes categorías de servicios en la nube.
- Clasificación los tipos de servicio de la nube y concientización del impacto de la regulación de la privacidad en lo que respecta a los requerimientos de aplicación den la nube.

- Gestión del riesgo para el cual es necesario tomar en cuenta las negociaciones del contrato necesarias para la prestación de servicios de la nube.
- Análisis de cuándo utilizar las aplicaciones de la nube y cómo la arquitectura puede afectar su rendimiento.
- Desarrollo de una aplicación en nube con una interfaz de usuario y comprender los componentes de los datos.

#### *Escalabilidad y Análisis de Datos*

- Uso apropiado de los métodos de análisis de datos para resolver problemas del mundo real.
- Prueba y rendimiento a través de técnicas de preprocesamiento de datos (integración, limpieza, transformación y reducción de datos) y de la preparación del conjunto de datos para el análisis.
- Uso de grandes plataformas para analizar datos en diferentes dominios de aplicación.
- Evaluación del impacto del análisis de datos a gran escala en una organización haciendo uso de casos de estudio.

#### *Internet de las cosas*

- Diseño de varios dominios, componentes clave y marcos de trabajo arquitectónicos.
- Uso de sensores inalámbricos con una arquitectura de redes adecuada para capturar datos dentro de sistemas multimedia.
- Evaluación del éxito de las aplicaciones relevantes para un sistema del internet de las cosas utilizando el procesamiento de información inteligente y sistemas de control automático.

#### *Sistemas y Servicios Virtuales*

- Contraste de plataformas virtualizadas y no virtualizadas.
- Instalación de tecnologías a través de implementar la virtualización para aplicaciones, escritorios, servidores y plataformas de red.
- Instalación y configuración de un entorno de almacenamiento y utilizar herramientas de medición del rendimiento

### **2.3 Análisis del campo profesional**

El área de acción de un profesional en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información es muy amplia, y se tienen opciones tanto en el ámbito público como en el privado, así como en todas las organizaciones e instituciones que actualmente, tienen un trabajo automatizado en muchos niveles. Hoy en día no se podría concebir una sola entidad que no requiera del uso de la tecnología para la automatización de sus procesos internos y externos, ya sea implementando o aplicando soluciones ya existentes o bien, trabajando en el desarrollo de soluciones integrales en el área de las tecnologías computacionales que sean hechas a la medida de las necesidades de dichas entidades.

La Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información está dentro de las disciplinas más avanzadas, que derivadas de la informática, ha evolucionado en los últimos años y esa evolución ha hecho que las competencias del profesional de esta área se vean

mejoradas constantemente, lo que obliga al profesional estar en una permanente y constante actualización de las últimas tecnologías.

Las instituciones educativas que están dentro del área de la Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información deben evolucionar al ritmo de las actualizaciones de los propios avances tecnológicos, siendo parte fundamental del currículum y de la formación profesional de los egresados el estar actualizados en cuanto a las competencias adquiridas durante sus estudios, con el objetivo de que sean capaces de competir en el mercado profesional actual con las mejores instituciones. A continuación, se hace una evaluación de cuáles son los ámbitos decadentes, dominantes y emergentes, a fin, de que esto sirva de base para contemplar e incluir en los nuevos programas las competencias en el área de las tecnologías computacionales que son más requeridas en la actualidad.

La Encuesta Global de Empleadores de QS 2018 (*QS Quacquarelli Symonds 2018*) es un reporte que se realizó en el año 2018, encuestando a más de 11.000 empleadores en todo el mundo y sus respuestas se compararon con las respuestas de 16.000 posibles estudiantes. Los resultados fueron los siguientes:

Las habilidades que los empleadores clasificaron como las más importantes para los graduados:

1. Resolución de problemas
2. Trabajo en equipo
3. Comunicación
4. Adaptabilidad
5. Análisis de datos
6. Resiliencia (capacidad de resolución en situaciones adversas)
7. Organización
8. Habilidades técnicas
9. Creatividad
10. Liderazgo
11. Idioma
12. Sensibilización comercial

Basados en dicho reporte, las habilidades anteriores deben ser parte de la formación de cualquier profesional que esté preocupado por ser competitivo al egresar de sus estudios e ingresar al ámbito laboral. En la actualidad el aprovechamiento de los grandes volúmenes de información, para generación de conocimiento explícito es uno de los principales retos en la toma de decisiones. El surgimiento de la tecnología móvil ha traído la necesidad del desarrollo de aplicaciones que permitan la optimización de los recursos organizacionales y del aprovechamiento de las principales tecnologías, así como el desarrollo de sistemas y software hecho a medida, pero atendiendo las necesidades de los usuarios. Es por esto por lo que se requieren profesionales que demuestre tener competencias que permitan a las organizaciones aplicar la innovación tecnológica en sus procesos.

Para realizar el análisis de los ámbitos decadentes, dominantes y emergentes, se realizaron encuestas a empleadores y especialistas del área de Tecnologías de la Información, así como a egresados de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales. Para el caso de los



empleadores y especialistas, debido a que la población no fue grande, se utilizó una encuesta colocada en nube, la cual fue enviada a todos los empleadores y especialistas considerados en la lista. Para la recolección de la información, se enviaron los instrumentos vía correo electrónico y se concluyó con la participación de 8 empleadores, 8 especialistas diferentes a los empleadores y 44 egresados que realizaron la encuesta en línea.

Es importante mencionar que las conclusiones respecto a los ámbitos fueron determinadas se pueden consultar en los reportes respectivos:

1. Reporte de Estudio de egresados de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021<sup>10</sup>.
2. Reporte de Estudio de especialistas de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021<sup>10</sup>.
3. Reporte de Estudio de empleadores de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021<sup>11</sup>.

Una vez analizada la información recopilada, se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación en los siguientes tres apartados, que hacen referencia a los ámbitos decadentes, dominantes y emergentes de la disciplina de las tecnologías de la información.

### **2.3.1 Ámbitos decadentes**

Se consideran como ámbitos decadentes las áreas que tuvieron éxito durante algún tiempo, pero que hoy en día no son necesarias o pueden ser prescindibles, encontrando que, dependiendo del sector y giro de las empresas, se van clasificando como obsoletas o innecesarias. Dentro de lo que se identificó como decadente se encuentra el desarrollo de sistemas *standalone*, así como el desarrollo de sistemas locales o centralizados, desarrollo de sistemas de información cerrados y en ambientes de red local, es decir, que sean instalados en un servidor dentro de una intranet local pero que no puedan ser utilizados desde fuera de la misma empresa o institución.

Se consideran muchas tecnologías como necesarias aunque parecieran ser obsoletas, sin embargo, son parte de la formación básica de los profesionistas en el área de desarrollo de software, pero si han quedado fuera otras como el desarrollo de sistemas informáticos de escritorio, o mejor conocidos como transaccionales y que generalmente solo incluyen altas, bajas y cambios en sus registros, así como las metodologías de desarrollo estructuradas o clásicas, siendo las más utilizadas o que mejores resultados dan las metodologías ágiles de desarrollo de software.

Para los egresados, especialistas y empleadores los ámbitos decadentes se encuentran distribuidos de la siguiente manera (Ver Fig. 1):

---

<sup>10</sup> Reporte de Estudio de especialistas de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021.

## Ámbitos Decadentes

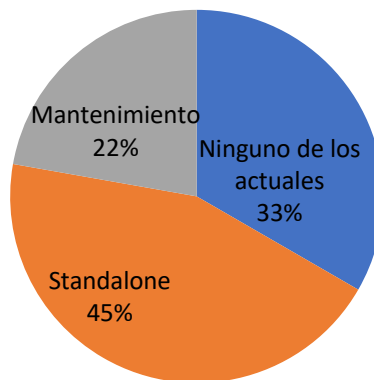


Figura 1 Ámbitos decadentes

Algunas áreas siguen estando vigentes y se considera que lo seguirán siendo, no obstante, las técnicas y/o metodologías en ciertas áreas son las que marcan tendencias. Un ejemplo se puede encontrar en el área de Inteligencia Artificial, que en el actual plan de estudios se maneja como sistemas inteligentes, y son los sistemas expertos, que han sido superados en términos de uso, por las técnicas de *Machine Learning*. Finalmente se ha identificado que los sistemas operativos, y no es que sean menos utilizados, es que no se les da la importancia necesaria y nos hemos acostumbrado a utilizar los que existen de manera comercial, dejando de lado un gran nicho de oportunidad con soluciones de software libre. Actualmente, se requieren sistemas de información, aplicaciones y soluciones integrales con innovaciones tecnológicas para favorecer las interacciones entre diversos agentes de los varios procesos implicados en las organizaciones.

### 2.3.2 Ámbitos dominantes

Los ámbitos dominantes son los que permanecen como los dominios de TI y que se considera deben de incluirse o si ya se encuentran contemplados, continuar dentro de la formación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información.

La consulta se hizo de la misma manera con egresados, empleadores y especialistas, encontrando que las áreas dominantes son el desarrollo de aplicaciones móviles, desarrollo web, sistemas web, sistemas inteligentes (lo que representa a la parte de inteligencia artificial), comunicaciones mediante infraestructura de redes de datos, bases de datos, *Business Intelligence*, y sobre todo cómputo en nube, desarrollo en nube, administración de servicios en nube, experiencia de usuario y telecomunicaciones son las áreas dominantes actualmente. El manejo de grandes volúmenes de información que inicialmente se realizaba con minería de datos y que hoy en día tiende hacia *big data*, ciencia de datos y no se puede dejar de lado todo lo relacionado como diseño web, programación hacia *backend*, *fullstack*, programación en lenguajes de alto nivel como Java, C#, .Net así como las áreas de redes de Computadoras y seguridad en la información que se maneja en todo sistema cómputo. Es de

llamar la atención los porcentajes de las áreas dominantes que expresan los egresados, especialistas y empleadores, la Tabla 1, muestra las de mayor mención.

Tabla 1 Ámbitos dominantes

| Ámbitos dominantes   | Porcentaje |
|--|------------|
| Desarrollo web back end  | 75%        |
| Resolución de problemas, algoritmos y programación                           | 62.5%      |
| Bases de Datos   | 62.5%      |
| Desarrollo web <i>front end</i>  | 62.5%      |
| Programación <i>back end</i>   | 50%        |
| Metodologías de desarrollo de software                                       | 50%        |
| Redes  | 37.5%      |
| Administración de servidores   | 37.5%      |
| Programación <i>front end</i>  | 37.5%      |
| Programación de interface gráfica de usuario                                 | 25%        |
| Desarrollo de dispositivos móviles   | 25%        |
| Administración de nubes ( <i>azure, aws</i> )                                | 12.5%      |
| No tiene egresados a cargo de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales | 12.5%      |

En la Figura 2 se muestra los ámbitos dominantes identificados por egresados, especialistas y empleadores.

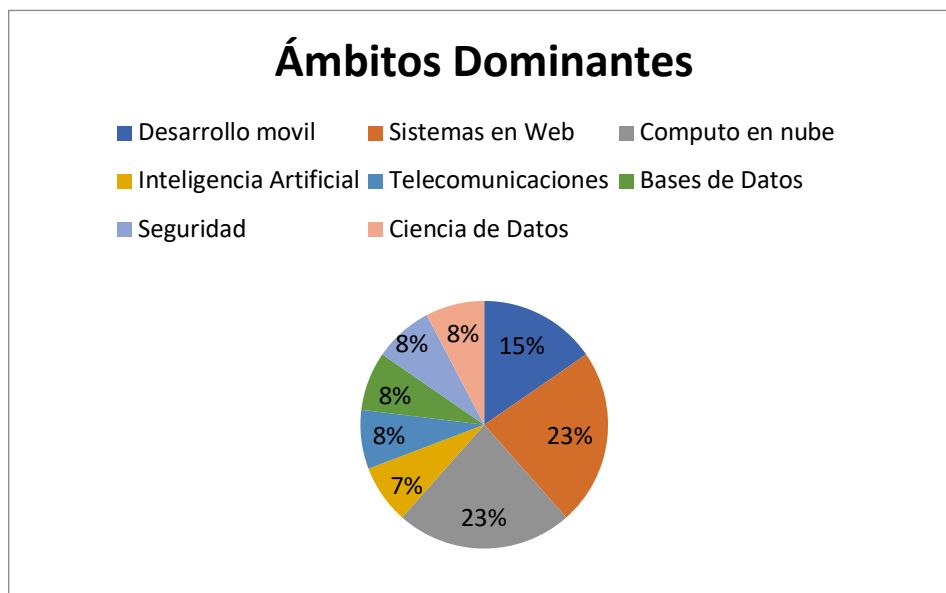


Figura 2 Ámbitos dominantes

En este análisis al contrastar estas áreas dominantes con los saberes que están contenidos en el plan de estudios, se ha identificado que se encuentran dentro de las competencias que se promueven en los programas de las experiencias educativas de la licenciatura actualmente y también se considerarán como parte en el diseño de la actualización del plan de estudios, los saberes relacionados con las áreas de: computo en la nube, sistemas web, seguridad y ciencia de datos, como muy relevantes a considerar.

### 2.3.3 Ámbitos emergentes

En los ámbitos emergentes es importante mencionar que las tecnologías que hoy se encuentran como las principales seguirán vigentes algunos años, sin embargo, las tendencias de la profesión hacia una visión de 4 o 5 años adelante serían aplicaciones que integran Inteligencia Artificial, Experiencia de Usuario, consultoría de desarrollo de software e Internet de las cosas en la automatización de actividades o tareas que tomen en cuenta al usuario final de dichas aplicaciones, la programación de dispositivos móviles, el cómputo en la nube, el cómputo cuántico, junto con el uso de aplicaciones de educación asistida por computadora, de análisis de *Big Data*, comercio electrónico, bioinformática, sistema de cadena de bloques, herramientas de desarrollo continuo y de integración continua, realidad virtual y realidad aumentada, así como el uso de software libre en soluciones integrales.

La Figura 3 muestra los ámbitos emergentes en opinión de los egresados, especialistas y empleadores.

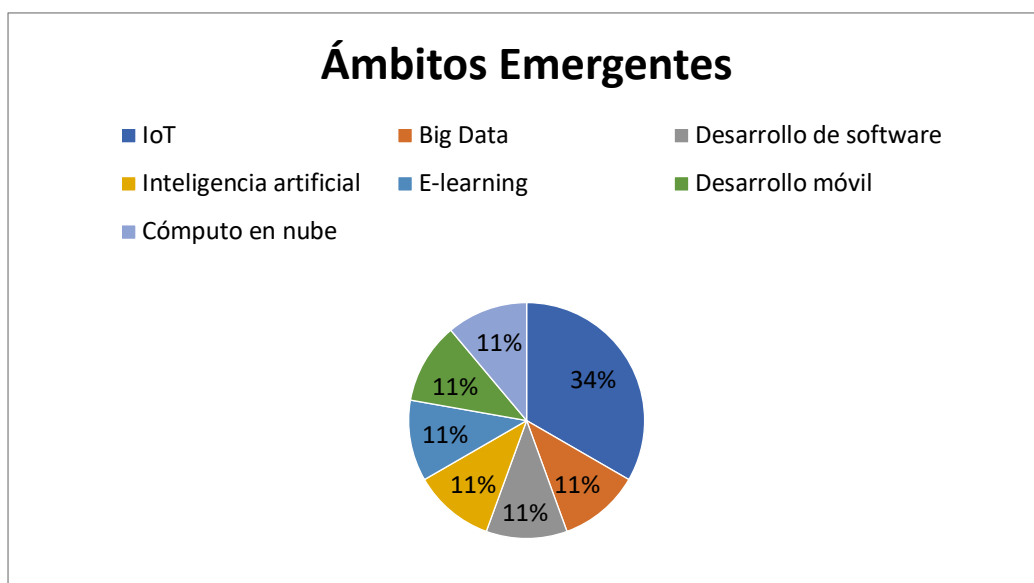


Figura 3 Ámbitos Emergentes identificados

La pandemia iniciada en el año 2019 por el virus SARS-COV2 (Covid 19) evidenció deficiencias en muchos ámbitos tecnológicos, lo que permitió reconocer que existe un ámbito emergente que son las tecnologías de comunicación, streaming de video y audio, así como el trabajo en línea. De la misma manera se ha notado un crecimiento en el uso de tecnologías en el área de la salud, como monitores de salud portátiles y predicciones en tiempo real.

El nacimiento del cómputo cuántico ha cambiado los paradigmas del uso de bits y del aprovechamiento de procesamiento con mayor uso de recursos; de la misma manera se ha encontrado un crecimiento en los hosts o dispositivos conectados a internet, por lo que las competencias en administración de redes retoman fuerza por las innovaciones en dicha área.

A partir de digitalizar muchos servicios también se considera importante las soluciones que se puedan dar en la banca electrónica, e-gobierno y el uso de aplicaciones para casi cualquier servicio residencial que se pueda automatizar mediante aplicaciones. Otra área emergente es la robótica por ejemplo aplicada en la construcción de automóviles y de otros dispositivos como ensamble de equipos de cómputo, además de otras áreas como los sistemas tangibles, la domótica y los controles por voz, entre otros que faciliten las tareas comunes que realizamos a diario (no solo académicas sino cotidianas).

Se puede notar la importancia dentro de los ámbitos emergentes del área de conocimiento en Internet de las cosas (*IoT*), así como la sustentabilidad, que un tema prioritario en las agendas internacionales.

## **2.4 Análisis de las profesiones afines a la profesión**

### **2.4.1 Ámbito internacional**

En el ámbito internacional se realizó la búsqueda de programas educativos afines en relación con las disciplinas de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información; respecto de ello se encontraron más de 13 mil programas educativos en dicha área mediante el buscador <https://www.bachelorsportal.com>. Debido a ello, se realizó la aplicación de filtros para limitar los resultados. Entre los filtros aplicados están<sup>11</sup>:

- Duración 4 años
- Tipo de programa de tiempo completo
- Modo de impartición: Presencial, En línea, Mixto
- Perfil de egreso:
  - Bachelor of Science (B.Sc.)
  - Bachelor of Arts (B.A.)
  - Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Como resultado del filtrado se obtuvo un total de 6316 programas educativos, debido al gran número obtenido se decidió limitar la búsqueda a los países más sobresalientes en el área, obteniendo 5471 programas educativos. El resultado se muestra a continuación en la Tabla 2 sobre los perfiles ofrecidos.

*Tabla 2 Perfiles ofrecidos por los PE en las disciplinas Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información*

---

<sup>11</sup><https://www.bachelorsportal.com/search/bachelor/4-years/computer-science-it/page-2?dg=bsc,ba,beng&de=fulltime&mh=blended,online,face2face>

| Perfil                                 | Cantidad sin filtros | Cantidad aplicando filtros | Cantidad aplicando filtros y países sobresalientes final |
|--|----------------------|----------------------------|--|
| Business Information Systems           | 667                  | 276                        | 241  |
| Computer Sciences                      | 4336                 | 2138                       | 1866   |
| Data Science & Big Data                | 595                  | 296                        | 256  |
| Geographical Information Systems (GIS) | 462                  | 217                        | 198  |
| Health Informatics                     | 146                  | 86                         | 80   |
| Human Computer Interaction             | 321                  | 149                        | 131  |
| Informatics & Information Sciences     | 1583                 | 685                        | 576  |
| IT Security                            | 344                  | 144                        | 132  |
| Video Games & Multimedia               | 616                  | 185                        | 163  |
| Web Technologies & Cloud Computing     | 901                  | 314                        | 253  |
| Cyber Security                         | 541                  | 238                        | 226  |
| Software Engineering                   | 2020                 | 1071                       | 918  |
| Artificial Intelligence                | 802                  | 360                        | 296  |
| Machine Learning                       | 348                  | 157                        | 135  |
| Total, de programas educativos         | 13682                | 6316                       | 5471   |

Como se mencionó, el último filtro fue por país, identificando seis como lo más destacados, donde uno es de habla hispana. La Tabla 3, muestra el resultado que arrojó la búsqueda, con un un total de **3166 instituciones** que imparten programas educativos en Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información

*Tabla 3 Lista de países que ofertan Programas Educativos en las disciplinas de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información*

| Países         | Instituciones |
|----------------|---------------|
| Reino unido    | 396           |
| Estados Unidos | 2586          |
| Australia      | 31            |
| Alemania       | 4             |
| Canadá         | 133           |
| España         | 16            |
| Total          | 3166          |

En la Tabla 4 se presenta el listado de los programas educativos por país

Tabla 4 Listado de Programas Educativos por país

| Perfil                                 | UK  | USA  | Australia | Alemania | Canadá | España           |
|--|-----|------|-----------|----------|--------|------------------|
| Business Information Systems           | 17  | 222  | 1         | 0        | 0      | 1                |
| Computer Sciences                      | 253 | 1495 | 15        | 3        | 94     | 9                |
| Data Science & Big Data                | 34  | 209  | 1         | 0        | 8      | 5                |
| Geographical Information Systems (GIS) | 22  | 162  | 2         | 0        | 12     | 0                |
| Health Informatics                     | 3   | 74   | 0         | 0        | 3      | 0                |
| Human Computer Interaction             | 27  | 97   | 0         | 1        | 6      | 1                |
| Informatics & Information Sciences     | 40  | 521  | 5         | 0        | 9      | 1                |
| IT Security                            | 25  | 106  | 0         | 0        | 1      | 0                |
| Video Games & Multimedia               | 37  | 119  | 0         | 1        | 5      | 1                |
| Web Technologies & Cloud Computing     | 55  | 179  | 1         | 1        | 16     | 1                |
| Cyber Security                         | 53  | 172  | 0         | 0        | 1      | 0                |
| Software Engineering                   | 136 | 705  | 17        | 0        | 56     | 6                |
| Artificial Intelligence                | 50  | 210  | 5         | 1        | 28     | 2                |
| Machine Learning                       | 22  | 109  | 0         | 0        | 3      | 1                |
| Total, de programas educativos         | 774 | 4380 | 47        | 7        | 242    | 28 <sup>12</sup> |

Como resultado de este proceso de búsqueda, se concentraron los datos sobre el 100% de los programas para todos los países, con excepción de Estados Unidos del cual solo se revisó el 60% (1540 PE). De esta revisión se tomó solo el 20% de PE debido a que una gran cantidad de programas eran para *Computer Science* como se aprecia en la Tabla 4. De acuerdo con el análisis realizado se observa que en los nombres de los programas se destacan con mayor frecuencia: Information, Technology, Computer, Science, así como Systems.

Con base en lo anterior se puede apreciar que el área de Tecnologías de la Información tiene una gran presencia en la computación moderna para todos los países analizados. En Estados Unidos el plan de estudios está compuesto por secuencias de multicursos como lo es programación, sistemas web, base de datos, redes, interacción humano-computadora y ciberseguridad, los programas están enfocados a que el estudiante tenga un conocimiento amplio de la computación, y no en ser experto en un área en específico, sin embargo, deben

<sup>12</sup> Existe una diferencia de 7 programas entre las estadísticas de filtrado al desglosar los PE por País.

ser capaces de ser competitivos, un plan típico comprende 8 semestres en las que se distribuyen 41 EE, con un total de créditos de 120.

Por su parte en el medio oriente como es el caso de Arabia Saudita tiene planes de estudios tradicionales de Tecnologías de la Información, un plan de estudio promedio tiene una duración de 8 semestres, con un total de 44 EE, de éstas 12 son de conocimiento general, 5 pertenecen al área de matemáticas y ciencias, y los 27 restantes son de campos específicos de estudio, dando un total de créditos de 131.

Por su parte China tiene como objetivo principal en sus programas educativos formar profesionales en ciencias computacionales avanzadas y técnicos profesionales con una base muy sólida que les permita un amplio alcance del conocimiento, y poseer aptitudes para el desarrollo de aplicaciones móviles. En promedio los planes de estudios ofrecidos tienen una duración de 8 semestres, con un total de 48 cursos, de éstos 15 son de conocimiento general, 7 pertenecen al área de matemáticas y ciencias, y los 26 restantes son de campos específicos de estudio, dando un total de créditos de 151.

Es interesante que en el caso de China se tenga en el programa EE con fines políticos e ideológicos como son las EE de Principios del Marxismo, Teoría Política e Ideológica, Pensamiento Mao Zedong, e Historia Contemporánea de China, éstas EE se imparten hasta el 4 semestre. En Tabla 5 se muestra un resumen en comparación con los programas educativos de Estados Unidos, Arabia Saudita, China y Latino América.

*Tabla 5 Comparación de duración, EE y número de créditos de los programas educativos de varios continentes*

| <b>País</b>       | <b>Estados Unidos</b> | <b>Arabia Saudita</b> | <b>China</b> | <b>Latino América</b> |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
| Duración          | 4 años                | 4 años                | 4 años       | 4 años                |
| Total de EE       | 41                    | 44                    | 48           | 46                    |
| Total de créditos | 120                   | 131                   | 151          | 146                   |

*Fuente: Elaboración propia con información del Information Technology Curricula 2017, Association for Computing Machinery (ACM) IEEE Computer Society (IEEE-CS)*

Otros planes de estudios en contextos diferentes al de un programa de 4 años, se puede encontrar en Europa y Australia en donde es común que los planes tengan una duración de tres años, mas 1 año de especialidad. También es posible encontrar planes de estudios que permitan a los estudiantes tener un grado en dos años por una institución A, y después completar el programa en otros dos años por otra institución B para finalmente tener un programa completo de 4 años, lo anterior conlleva ciertas problemáticas, un caso es cuando la institución A no satisface en su totalidad los cursos avanzados de la institución B, la solución que se plantea para estos casos, es que la institución B ofrece cursos extra que cubra los temas faltantes, lo cual implica modificar el tiempo de graduación.



## 2.4.2 Ámbito nacional

Para el análisis del ámbito nacional se tomó la base de datos del anuario estadístico de educación superior de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) - Estadística de Educación Superior - Ciclo escolar 2020-2021, posteriormente se tomaron en cuenta solo instituciones de educación superior con el campo de formación de tecnologías de la información y la comunicación, este filtro arrojó más de 2000 programas educativos, pero solo se tomaron en cuenta aquellos que son afines.

Para tomar en cuenta los programas educativos y las IEE solo se consideró como afines por el nombre de Licenciatura o Ingeniería de Tecnologías de la Información y Licenciatura o Ingeniería en Tecnologías Computacionales, se omitieron las Tecnologías de la Información y Comunicación, Tecnologías de la Información y Comunicación Aplicadas a la Educación, Administración en Tecnologías de la Información, Ingeniero Empresarial y Tecnologías de Información, debido a que estos programas educativos no están enfocados a la guía curricular para los programas educativos de Tecnologías de la Información de ACM/IEEE considerados en este análisis (*apartado 2.3*).

Al realizar el filtro anterior se tiene un total de 121 programas educativos a nivel nacional, los estados que no tienen un PE afín son los estados de Guerrero y Baja California Sur, por el lado contrario los estados con más programas educativos<sup>13</sup> a fines son Hidalgo, Ciudad de México, Puebla y Veracruz, cabe mencionar que de los 121 programas registrados a nivel nacional, 24 programas educativos se asume se dejaron de ofrecer, porque no se encontraron disponibles para el siguiente ciclo escolar en sus páginas web.

En cuanto al nombre, tres cuartos de los programas educativos prefieren ser ingeniería como ingeniería en tecnologías de la información o ingeniería en tecnologías computacionales, el restante se presenta como licenciatura.

La información disponible en los programas educativos considerados es el siguiente: 61% son públicas y el 39% son privadas, hay un máximo de 63 a un mínimo de 41 EE en los programas educativos, con respecto a las EE y su relación o afinidad con los dominios de Tecnologías de la Información, en el 26% de los programas educativos no se pudo observar esa información, el 30% toca muy poco los dominios careciendo principalmente del dominio de Experiencia de Usuario, por otro lado un 35% si toca los dominios y finalmente el 9% de los programas educativos toca los dominios afines a Tecnologías de la Información, y además, ofrecen EE como Inteligencia Artificial, *Machine Learning*, *BlockChain*, Robótica, Desarrollo de Videojuegos y *BigData*<sup>14</sup>. Finalmente, con respecto a la duración de los programas educativos, el 45% se ofrecen por cuatrimestre entre 9 y 11 periodos, por su parte el 25% son por semestre entre 8 o 9 periodos, del otro 30% no se encontró la información disponible.

---

<sup>13</sup> Entre 9 y 10 programas educativos.

<sup>14</sup> Estas EE se pueden encontrar en las IEE de Universidad Interamericana Para El Desarrollo, Universidad Anáhuac (CDMX), Universidad Del Valle De Puebla, Universidad Autónoma De Querétaro y la Universidad Politécnica De San Luis Potosí.

### 2.4.3 Ámbito estatal

En el estado de Veracruz hay 77 instituciones de educación superior y 112 programas educativos en el campo de formación de Tecnologías de la Información, esto de acuerdo con la base de datos del anuario estadístico de educación superior<sup>15</sup> de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) - Estadística de Educación Superior - Ciclo escolar 2020-2021, una pertenece a la Universidad Veracruzana en la región Poza Rica - Tuxpan, Ingeniería en Tecnologías Computacionales que tiene un plan de estudios actualizado de 2020 que consta de 57 EE, donde los estudiantes pueden cursar EE Optativas como Diseño y Programación de Video Juegos, Programación de Supercomputadoras, Computación en la Nube, Robótica y Visión por Computadora.<sup>16</sup> La Tabla 6 presenta los programas afines a Sistemas y Tecnologías de la Información de la UV.

Tabla 6 Programas afines a Sistemas y Tecnologías de la Información ofrecidos por la UV (Ámbito estatal)

|    | <b>Campus</b>  | <b>Modalidad</b> | <b>Programa Educativo</b>                             |
|----|----------------|------------------|---|
| 1  | Boca del Río   | Escolarizado     | Ingeniería Informática (Plan 2011)                    |
| 2  | Boca del Río   | Escolarizado     | Ingeniería Informática (Plan 2020)                    |
| 3  | Boca del Río   | Escolarizado     | Ingeniería Mecatrónica (Plan 2011)                    |
| 4  | Boca del Río   | Escolarizado     | Ingeniería Mecatrónica (Plan 2020)                    |
| 5  | Coatzacoalcos  | Escolarizado     | Ingeniería de Software                                |
| 6  | Coatzacoalcos  | Escolarizado     | Sistemas Computacionales Administrativos              |
| 7  | Ixtaczoquitlán | Escolarizado     | Ingeniería de Software                                |
| 8  | Ixtaczoquitlán | Escolarizado     | Sistemas Computacionales Administrativos              |
| 9  | Ixtaczoquitlán | Escolarizado     | Ingeniería Mecatrónica (Plan 2011)                    |
| 10 | Ixtaczoquitlán | Escolarizado     | Ingeniería Mecatrónica (Plan 2020)                    |
| 11 | Ixtaczoquitlán | Escolarizado     | Tecnologías de Información en las Organizaciones      |
| 12 | Poza Rica      | Escolarizado     | Ingeniería en Tecnologías Computacionales (Plan 2011) |
| 13 | Poza Rica      | Escolarizado     | Ingeniería en Tecnologías Computacionales (Plan 2020) |
| 14 | Tuxpan         | Escolarizado     | Sistemas Computacionales Administrativos              |
| 15 | Veracruz       | Escolarizado     | Sistemas Computacionales Administrativos              |
| 16 | Veracruz       | Escolarizado     | Tecnologías de Información en las Organizaciones      |
| 17 | Xalapa         | Escolarizado     | Sistemas Computacionales Administrativos              |

<sup>15</sup> ANUIES. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion->

<sup>16</sup> Instituto Tecnológico Superior: <https://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/planteles-del-sistema-de-educacion-tecnologica/>

|    |        |              |                              |
|----|--------|--------------|------------------------------|
| 18 | Xalapa | Escolarizado | Redes y Servicios de Cómputo |
| 19 | Xalapa | Escolarizado | Ingeniería de Software       |

La UV ofrece 19 programas relacionados y 23 más en los Institutos Tecnológicos, sin contar la oferta en las Universidades privadas establecidas en el Estado. La Tabla 6 presenta los diversos Programas Educativos relacionados ofrecidos por la UV<sup>17</sup>. Como se puede observar algunos programas fueron actualizados en el 2020, tal es el caso de Ingeniería en Tecnologías Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Mecatrónica.

En el caso de Ingeniería en Tecnologías Computacionales, está orientada a formar ingenieros con conocimientos sólidos en física y matemáticas, sistemas de cómputo y redes, así como de administración de recursos económicos, humanos y técnicos.

La Tabla 7 resume la oferta educativa afín ofrecida por el Sistema de Educación Tecnológica del Estado de Veracruz<sup>18</sup>, en sus 20 Institutos Tecnológicos Superiores y 3 Universidades Tecnológicas. Los programas afín a Tecnologías de la Información que en su mayoría ofertan son: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Mecatrónica, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Informática y Tecnologías de la Información. La tabla 6 presenta los programas educativos.

*Tabla 7 Programas educativos (Educación Tecnológica)*

|    | <b>Instituto Tecnológico Superior</b> | <b>Ingeniería en Sistemas Computacionales</b>     | <b>Mecatrónica</b>     | <b>Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</b> | <b>Informática</b> | <b>Tecnologías de Información</b> |
|----|---------------------------------------|---|------------------------|---|--------------------|-----------------------------------|
| 1  | San Andrés Tuxtla                     | Escolarizado y abierto                            | Escolarizado           |   | Escolarizado       |                                   |
| 2  | Misantla                              | Escolarizado y abierto                            |                        | Escolarizado  |                    |                                   |
| 3  | Tantoyuca                             | Escolarizado                                      | Escolarizado           |   |                    |                                   |
| 4  | Cosamaloapan                          | Escolarizado                                      |                        | Escolarizado  |                    |                                   |
| 5  | Pánuco                                | Escolarizado                                      |                        |   |                    |                                   |
| 6  | Poza Rica                             |   | Escolarizado           |   |                    |                                   |
| 7  | Coatzacoalcos                         | Escolarizado                                      | Escolarizado           |   |                    |                                   |
| 8  | Tierra Blanca                         | Escolarizado                                      | Escolarizado y abierto |   |                    |                                   |
| 9  | Álamo                                 | Escolarizado                                      |                        |   |                    |                                   |
| 10 | Las Choapas                           | Escolarizada y Horario especial para trabajadores |                        |   |                    |                                   |
| 11 | Acayucan                              | Escolarizada                                      | Escolarizada           |   | Escolarizada       |                                   |

<sup>17</sup> Oferta educativa Universidad Veracruzana: <https://www.uv.mx/oferta-educativa/licenciatura/>

<sup>18</sup> Instituto Tecnológico Superior: <https://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/planteles-del-sistema-de-educacion-tecnologica/>

|    |                                 |                               |              |              |              |   |
|----|---------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| 12 | Huatusco                        | Escolarizada<br>Y<br>Flexible |              |              |              |   |
| 13 | Alvarado                        | Escolarizado                  |              |              |              |   |
| 14 | Perote                          |                               |              |              | Escolarizada |   |
| 15 | Zongolica                       | Escolarizado                  |              |              |              |   |
| 16 | Chicontepec                     | Escolarizada                  |              |              |              |   |
| 17 | Jesús<br>Carranza               | Escolarizado                  |              |              |              |   |
| 18 | Juan<br>Rodríguez<br>Clara      |                               |              | Escolarizada |              |   |
| 19 | Martínez de<br>la Torre         | Escolarizado                  | Escolarizado |              |              |   |
| 20 | Naranjos                        |                               |              | Escolarizado |              |   |
| 21 | U T. Sureste<br>de Veracruz     |                               | Escolarizada | TSU          |              |   |
| 22 | U. T. Centro<br>de Veracruz     |                               | Escolarizada |              |              | Escolarizada  |
| 23 | U. T. de<br>Gutiérrez<br>Zamora |                               |              |              |              | TSU TI área<br>desarrollo de<br>software<br>multiplataform<br>a |

Cabe hacer mención que la Universidad Popular Autónoma de Veracruz (UPAV), la cual fue creada por el gobierno estatal en el 2011, puede representar una competencia para la demanda del programa educativo de Tecnologías Computacionales. Las licenciaturas afines al programa que oferta la UPAV son: Informática Administrativa e Ingeniería Mecatrónica y son impartidas en Pánuco, Papantla, Altotonga, Misantla, Xalapa, Poza Rica, Córdoba, Veracruz, Jáltipan, Coatzacoalcos. Los días en que se imparten los programas educativos es sábado y/o domingo.

#### 2.4.4 **Ámbito local**

La Ciudad de Xalapa cuenta con varias Instituciones de Educación Superior tanto públicas como privadas que imparten carreras con orientación profesionalizante de Informática o similares, como: Sistemas Computacionales Administrativos, Sistemas Computacionales Empresariales, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Sistemas de Cómputo Administrativo, Informática Administrativa, Mecatrónica e Ingeniería en Inteligencia Artificial. La UV particularmente ofrece Sistemas Computacionales Administrativos, Ingeniería de Software y Redes y Servicios de Cómputo, y el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa ofrece Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Mecatrónica.

En la Tabla 8 se presentan 18 programas educativos relacionados que se ofrecen en otras instituciones de esta ciudad.

Tabla 8 Instituciones de Educación Superior (Ámbito Local)

|    | <b>Universidad</b>                | <b>Modalidad</b> | <b>Programa Educativo</b>                        |
|----|-----------------------------------|------------------|--|
| 1  | Universidad de Xalapa             | Escolarizada     | Ingeniería en Mecatrónica                        |
| 2  | Universidad de Xalapa             | Escolarizada     | Ingeniería en Inteligencia Artificial            |
| 3  | Universidad de Xalapa             | Sabatina         | Ingeniería en Sistemas de Cómputo Administrativo |
| 4  | Universidad Hernán Cortes         | Escolarizada     | Ingeniería en Sistemas Computacionales           |
| 5  | Universidad Hernán Cortes         | Escolarizada     | Sistemas Computacionales administrativos         |
| 6  | Universidad Hernán Cortes         | Mixto            | Sistemas Computacionales empresariales           |
| 7  | Universidad Anáhuac               | Escolarizado     | Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica           |
| 8  | Universidad Metropolitana Xalapa  | Escolarizada     | Licenciatura en Informática Administrativa       |
| 9  | Universidad Euro-Hispanoamericana | Escolarizada     | Ingeniería en Sistemas Computacionales           |
| 10 | Universidad Euro-Hispanoamericana | Mixta            | Ingeniería en Sistemas Computacionales           |
| 11 | Universidad Euro-Hispanoamericana | Escolarizada     | Ingeniería en Mecatrónica                        |
| 12 | Universidad Euro-Hispanoamericana | Escolarizado     | Sistemas Computacionales administrativos         |
| 13 | Universidad Euro-Hispanoamericana | Mixto            | Sistemas Computacionales administrativos         |
| 14 | Instituto Tecnológico de Xalapa   | Escolarizada     | Ingeniería en Sistemas Computacionales           |
| 15 | Instituto Tecnológico de Xalapa   | Escolarizada     | Ingeniería en Mecatrónica                        |
| 16 | Universidad Veracruzana           | Escolarizada     | Sistemas Computacionales Administrativos         |
| 17 | Universidad Veracruzana           | Escolarizada     | Redes y Servicios de Cómputo                     |
| 18 | Universidad Veracruzana           | Escolarizada     | Ingeniería de Software                           |

Cabe señalar que los programas “administrativos” están orientados hacia la preparación de profesionistas que puedan proponer soluciones basadas en el uso de la computadora para hacer más eficientes las diversas áreas de las empresas, organizaciones o instituciones. En ellos se encuentra una cantidad importante de cursos de corte administrativo (administración, comercio, comportamiento humano, comunicación, contabilidad, dirección estratégica, proyectos de inversión, mercadotecnia) complementados con cursos de Informática/Computación, particularmente de Sistemas de Información, base de datos, sistemas operativos, arquitectura de computadoras y redes.

En el caso de las “Ingenierías”, el énfasis se encuentra en la parte técnica, considerando cursos en el área de ciencias básicas (Física, Química), de Electrónica, Mecánica, Cálculo, Contabilidad, Probabilidad, Estadística y de Matemáticas, complementados con algunos cursos de comunicación, comportamiento humano, cultura empresarial, ética. En este caso, los cursos de Informática/Computación se enfocan a la especialización de los estudiantes en Arquitectura de Computadoras, Bases de Datos, Ingeniería de Software, Inteligencia Artificial, Redes, Robótica, Sistemas Operativos, Programación, y en algunos casos, programación y diseño de aplicaciones móviles.

Los perfiles de la mayoría de estos programas educativos coinciden en enunciados tales como: proporcionar soluciones tecnológicas (diseño, desarrollo, mantenimiento, evaluación), incidir en el mercado regional, nacional, tanto público como privado. Con respecto a la duración de los programas educativos en su mayoría indican de 8 a 9 semestres.

#### **2.4.5 Conclusiones**

Tras una revisión de la oferta local de programas educativos que son afines a las tecnologías computacionales se identificó que en el ámbito local existen 18 programas educativos, 13 impartidos por universidades privadas y 5 impartidas por universidades públicas. De los 18 programas educativos identificados 7 de ellos incluyen materias de carácter administrativo o empresarial, difieren del programa de tecnologías computacionales ya que el perfil no es administrativo. También se identifican 8 ingenierías en su totalidad impartidas por universidades privadas cuyo enfoque es parte técnica, ciencias básicas y electrónica.

A nivel estatal se revisó la oferta del sistema de educación tecnológica, los principales programas educativos que se ofertan llevan el nombre de ingeniería en sistemas computacionales, ingeniería en mecatrónica, licenciatura o ingeniería en tecnologías de la información y comunicaciones, licenciatura o ingeniería en informática y licenciatura o ingeniería en tecnologías de información.

En el ámbito nacional y latino americano no es posible identificar el programa de estudio de Tecnologías de la Información simplemente por el nombre, ya que se pueden presentar los nombres de ingeniería, computación, informática, sistemas, software y diferentes combinaciones entre éstas.

A nivel nacional se encontraron extremos en donde existen entidades estatales que no cuentan con el programa educativo de tecnologías de la información (Guerrero y Baja California Sur), y entidades en donde se concentran este plan de estudios (Hidalgo, Ciudad de México, Puebla y Veracruz). A nivel nacional de 10 programas educativos de tecnologías de información 6 son de instituciones públicas y 4 de instituciones privadas, con respecto a cubrir los pilares de tecnologías de información solo 4 instituciones cubren los dominios, y 1 de 10 ofrece cursos de actualidad como lo es Inteligencia Artificial, *Machine Learning*, *BlockChain*, Robótica, Desarrollo de Videojuegos y *BigData*.

En el ámbito internacional se identificaron 1216 programas educativos impartidos en los países de Reino Unido, Australia, Alemania, España, Inglaterra, Estados Unidos y Canadá, 256 programas con perfil de *Data Science & Big Data*, 131 programas de Human

*Computer Interaction*, 576 programas en *Informatics & Information Sciences* y 253 programas en *Web Technologies & Cloud Computing*. La identificación de los programas educativos se realizó con base a los perfiles que el programa de Tecnologías Computacionales de la Universidad Veracruzana incluye. Se realizó la comparación de programas educativos impartidos en universidades latinoamericanas e internacionales (Estados Unidos, Arabia Saudita y China), la comparación realizada fue en términos de tiempo, número de experiencias educativas y créditos de los programas educativos, observando que el tiempo promedio de duración es de 4 años, el número de experiencias educativas está en un rango de entre 41 y 48 y el total de créditos va de 120 a 151.

El programa de Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información de la Universidad Veracruzana, se fundamenta en los ejes de la curricula de la ACM para la categoría de Tecnologías de la Información: Gestión de Información, Tecnología para la Integración de Sistemas, Plataformas Tecnológicas, Paradigmas de Sistemas, Experiencia de Usuario, Principios de ciberseguridad, Ciberseguridad y Retos Emergentes, Práctica profesionales, Responsabilidad Social, Redes, Redes Aplicadas, Fundamentos de Software, Desarrollo y Gestión de Software, Sistemas Web y Móvil, Aplicaciones Móviles, Computo en la Nube, Sistemas y Servicios de Virtualización, Análisis y Escalabilidad de Datos, *IoT*, Matemáticas. Lo anterior permite garantizar que el contenido de los cursos considere el desarrollo de las competencias generales, profesionales y habilidades transversales que son necesarias para los egresados, una de las grandes fortalezas del programa de Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información y que se diferencia de otros programas que se imparten a nivel local y/o estatal en el ámbito privado.

Se ha analizado el plan de estudios de algunos programas a nivel local y estatal en el ámbito privado y se puede observar que no consideran materias que aborden en su totalidad los ejes que señala la curricula del ACM, tal es el caso de Ingeniería en Sistemas Computacionales Administrativos de la Universidad de Xalapa y la Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Euro-Hispanoamericana.

El programa de licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información cuenta con una amplia Planta Académica especializada en diversas áreas de las Tecnologías de la Información y recientemente ha obtenido la acreditación a nivel nacional e internacional por el organismo acreditador ANIEI, ANECA.

## **2.5 Análisis de los lineamientos**

A partir del estudio documental comparativo, que se realizó por medio de una revisión documental suficiente y congruente para identificar los puntos de contacto entre el documento del MEIF y la normatividad interna y externa sobre la cual descansan los programas educativos. Estos lineamientos normativos son leyes, estatutos, reglamentos, planes, programas, proyectos, convenios, acuerdos y manuales, y se dividen en internos — propios de la UV y sus órganos colegiados y departamentos— y externos —emitidos en algunas Secretarías del gobierno federal y estatal y/o en asociaciones de profesionistas—, en relación estrecha con cualquiera de los elementos del programa educativo.

Este análisis nos permite identificar y definir los elementos para la planeación, la ejecución y la evaluación de un nuevo plan de estudios, así como también limitantes y/o dificultades para este proceso, donde por medio de recomendaciones a estas limitantes puedan incorporarse y ser posible la viabilidad al nuevo plan.

### **Académico**

El personal académico tiene cuatro funciones principales, que son: docencia, tutoría, investigación y vinculación. Las cuales se rigen principalmente por la normativa interna, que son: Ley orgánica, Ley de Autonomía, Estatuto General de la Institución, Personal Académico, Lineamientos para el Nivel Licenciatura, Estatuto del Personal Académico, Contrato Colectivo de Trabajo y Reglamentos Internos de Entidades Académicas.

### **Docencia**

Concentrándose en la Diversificación de carga, en el entendido que cualquier modificación en la carga horaria de las Experiencias Educativas, impacta directamente las cargas académicas de los docentes, de acuerdo con el Contrato colectivo de trabajo, art. 42. Se recomienda cuidar las cargas docentes de los académicos de la facultad.

Estatuto del personal académico. Capítulo II De las obligaciones del personal académico, Artículo 195. Son obligaciones generales del personal académico: Concurrir a los cursos de capacitación y perfeccionamiento que para la actualización de su personal académico programe la Universidad a través de las comisiones académicas del área correspondiente.

### **Tutoría**

El sistema de tutorías académicas es un instrumento importante para el logro de los fines del modelo. La Universidad Veracruzana cuenta con los lineamientos internos para el desarrollo de Tutorías académicas: Estatuto General, Estatuto del Personal Académico (Título segundo De la clasificación del personal académico Capítulo I. Debido a su actividad principal Artículo 11.), Estatuto de los Alumnos 2008 y Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías 2009.

### **Vinculación**

Estatuto general, Artículo 85. Además de las atribuciones señaladas en el artículo 70 de la Ley Orgánica, el director de Facultad tendrá las siguientes: Promover actividades que tiendan a la actualización disciplinaria y formación docente del personal académico de la Facultad.

Ley 247 de Educación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave V. Desarrollo Profesional: El conjunto de acciones, elementos, procesos, concebidos integralmente, encaminados a lograr competencias profesionales, así como las capacidades y destrezas prácticas complementarias para el desempeño efectivo de la función docente.

### **Estudiante**

Ante la necesidad de una redefinición de las reglas de ingreso, permanencia y egreso de los estudiantes se visualizan ocho funciones principales que son: tener una formación inter



y transdisciplinaria, un espíritu emprendedor y participativo, una formación integral, la conformación de un currículum flexible, competencias en el dominio de la lengua castellana y el idioma inglés, realización de un servicio social, fomento de valores y un examen médico integral para los estudiantes; las cuales se rigen principalmente por la normativa interna que son: Ley Orgánica, Estatuto General, Estatuto de Personal Académico, Estatuto de los Alumnos, Lineamientos para el Control Escolar del Modelo Educativo Institucional, Programa Universitario de Educación Inclusiva enfocado a estudiantes con discapacidad, Reglamento de Igualdad de Género, Protocolo para Atender la Violencia de Género y Programa Universitario de Educación Inclusiva enfocado a alumnos con discapacidad. Los reglamentos deberán extenderse en la incorporación de aspectos de Derechos Humanos.

### **Formación inter y transdisciplinaria**

Considerando las condiciones actuales en la que nos desenvolvemos, tales como: los problemas ambientales, la diversidad cultural, las exigencias del mercado laboral, el aumento de pobreza, la pandemia, entre otras y de acuerdo con el Estatuto de los alumnos, Capítulo IV De los Planes de Estudio Artículo 8 Fracción I y II recomienda tomarlo en cuenta para la formación de los estudiantes, y agregarlo a la normatividad correspondiente.

### **Espíritu emprendedor y participativo**

Fomentar actividades críticas, creativas y de innovación en las ciencias, en las humanidades y en las artes con un espíritu emprendedor y participativo y de acuerdo con el Estatuto de los alumnos Sección Segunda De los Alumnos de Planes de Estudio Flexibles Artículo 11 Fracc. I, II y III.

### **Formación integral**

La formación integral parte de la idea de desarrollar, equilibrada y armónicamente, diversas dimensiones del estudiante que lo lleven a formarse en lo intelectual, lo humano, lo social y lo profesional. Es decir, en el nuevo modelo la Universidad Veracruzana deberá propiciar que los estudiantes desarrollen procesos educativos informativos y formativos. Los primeros darán cuenta de marcos culturales, académicos y disciplinarios, que en el caso de la educación superior se traducen en los elementos teórico-conceptuales y metodológicos que rodean a un objeto disciplinar. Los formativos, se refieren al desarrollo de habilidades y a la integración de valores expresados en actitudes.

Tal como lo señala:

De la postura que adopten los responsables de la elaboración del plan de estudios, de los programas y de la consiguiente puesta en marcha de estas opciones en el aula, dependerá la existencia de una propuesta coherente, que haga posible la incorporación real de los enfoques transversales en los procesos educativos de cada estudiante.

La transversalidad significa, en este modelo, que todos los programas, de los cursos y experiencias educativas, en los planes de estudio de cada dependencia, estén encaminados al logro de los cuatro fines propuestos por medio de los ejes y los cursos del área básica general.

Que no se comprenda únicamente la enseñanza y aprendizaje de saberes científicos, tecnológicos y la aplicación de estos, sino; permear a lo largo del currículum los saberes

teórico, heurístico y axiológico que permitan al estudiante reconocer las formas de construcción del conocimiento, el desarrollo de estrategias para la búsqueda de soluciones innovadoras y la formación en los estudiantes de valores profesionales, humanos y sociales. De acuerdo en el Estatuto de los Alumnos 2008, Título XII en Capítulo III De los Cursos de los Talleres Libres de Arte, Artículo 121 se recomienda sea considerado para implementarlo en la normatividad, Capítulo V De la dirección de Actividades Deportivas.

### **Conformación de un currículum flexible**

Cada alumno seleccionará su carga académica, de acuerdo con su interés y disponibilidad de tiempo y de acuerdo con el Estatuto de los Alumnos Título III de la Inscripción y Reinscripción, Capítulo I de la Inscripción Artículo 26 y Capítulo I de los Derechos Artículo 168 Fracción XIV y XV se recomienda considerarlo para futuras generaciones e implementarlo en la normatividad, en base al estatuto de los alumnos.

### **Dominio del español y el idioma inglés**

Con el propósito de atender las cualidades demandadas por los empleadores y los diversos sectores de la sociedad y de acuerdo al Estatuto de los Alumnos 2008, Título III De la Inscripción y Reinscripción Capítulo I de la Inscripción Artículo 29; Capítulo II De la Demostración de Competencias Artículo 52 Fracción I, II, III, IV, y Título XII De la Educación no Formal Capítulo I De los Centros de Idiomas y de Auto acceso Artículo 112, 113, 114 se recomienda incrementar la oferta educativa con contenido en idioma inglés de manera que esto apoye al estudiante en la acreditación de la lengua e impulse al PE a la internacionalización de la curricula.

### **Realización de un servicio social**

Para retribuir a la sociedad lo que ésta le ha dado por medio de la educación y otorgándole los créditos que corresponda, se manifiesta que de acuerdo con el Estatuto de Alumnos Título IX Del Servicio Social Capítulo I Artículo 74 y Artículo 75 Fracción I, II, III, IV.

Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (7 de febrero 2013) hace referencia a la actividad de carácter temporal que en beneficio de la colectividad prestan los estudiantes y pasantes de las distintas profesiones a que la misma se refiere, podrá ser presencial o a distancia en línea, donde está prestación del servicio social dentro del territorio del Estado será por un término no menor de seis meses ni mayor de dos años.

### **Fomentar los valores**

Poner en práctica acciones institucionales de respeto hacia la sociedad, la cultura y el medio ambiente de acuerdo con el Estatuto de Alumnos Capítulo I De los Derechos Artículo 168 Fracción II y III; Capítulo II De las Obligaciones Artículo 169 Fracción II y III; Reglamento para la Igualdad de Género y Protocolo para Atender la Violencia de Género en la Universidad Veracruzana.

### **Reglamento para la Igualdad de Género**

Artículo 1. El presente Reglamento es de observancia general, obligatoria y aplicable a quienes integran la comunidad universitaria. Su objeto es establecer las normas para

promover y garantizar la igualdad entre mujeres y hombres y la prevención, atención y erradicación de todo tipo de discriminación basada en el sexo o género dentro de la Universidad Veracruzana. Artículo 2.

### **Protocolo para Atender la Violencia de Género en la Universidad Veracruzana**

El Protocolo para Atender la Violencia de Género en la Universidad Veracruzana, es un documento que incorpora la perspectiva de género en los procedimientos existentes, con fundamento en lo establecido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los instrumentos internacionales de los que México forma parte, leyes generales, leyes estatales y la normatividad de la Universidad Veracruzana.

### **Examen médico integral a los estudiantes**

Para conocer su estado de salud y una posible discapacidad de acuerdo con el Estatuto de los alumnos Capítulo I De los Derechos Artículo 168 Fracción II Bis y Fracción XXII; Programa Universitario de Educación Inclusiva enfocado a alumnos con discapacidad se recomienda hacer valer el derecho

### **Programa Educativo**

Dimensión crediticia. Dentro de los lineamientos generales del modelo (MEIF pág. 30), se propone que las licenciaturas de la Universidad Veracruzana tengan un total de créditos entre 350 y 450. El PE solo contempla el mínimo posible de la dimensión crediticia 350 Créditos. ANUIES, Tepic 1973 así como del Reglamento Planes y Programas de la UV Artículo 9. Capítulo 1.

La Ley de Educación del Estado de Veracruz facilita la implementación de los planes y programas de estudio que ofrece la Universidad Veracruzana, donde se señala, que la educación de calidad se refleja como producto del conjunto de acciones propias de la gestión escolar y del aula, congruentes con los enfoques y propósitos de los planes y programas de estudios vigentes, estos a partir de las dimensiones de eficacia, eficiencia, pertinencia y equidad. A su vez, contemplando a la educación como un proceso formativo de carácter integral y permanente que considera al estudiante como un ser creativo, reflexivo y crítico.

Por su parte El Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 plantea un análisis de la situación actual que se vive en nuestro país, señalando el incumplimiento de la obligación que tiene el Estado de garantizar el acceso efectivo a una educación de calidad, a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, a servicios de salud de calidad, a un medio ambiente sano, al agua potable, a una vivienda digna, a un trabajo socialmente útil, entre otros.

Con respecto a los Acuerdos de Tepic la Universidad Veracruzana tiene cubiertas las recomendaciones establecidas por la ANUIES en sus Planes y Programas de estudio. En este sentido, se considera la CONPES que en 1990 se acuerda la creación de la CONAEVA como instancia dedicada a promover y respaldar la creación de un sistema de evaluación de la educación superior con cobertura nacional, en el que se describen tres procesos de evaluación: a) institucional; b) interinstitucional y c) áreas de educación superior por mecanismos de evaluación externa.

El programa educativo actual al que sustituirá la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información- LISTI cuenta con la acreditación Internacional por parte de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), con una vigencia hasta junio 2025, ANECA es un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidad del gobierno español, cuyo objetivo es contribuir al mejoramiento de la calidad del sistema de educación superior mediante la evaluación, certificación y acreditación de enseñanzas, profesorado e instituciones. Una vez en operación el nuevo programa se llevarán a cabo las acciones pertinentes para la permanencia en las acreditaciones

De igual manera el programa cuenta con la acreditación nacional por parte del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación- Conaic (organismo acreditador con reconocimiento del COPAES), hasta 2025, reconocimiento obtenido desde 2021.

## **2.6 Análisis del programa educativo**

### **2.6.1 Antecedentes del programa educativo**

La carrera de Informática surge en 1979, este PE tuvo varias actualizaciones (1990, 2002, 2014), en ese entonces los programas educativos consideraban a la Computación como área única de estudios. Con el tiempo, se observó necesario definir perfiles especializados, derivando en varias disciplinas. De las cuales en 2012, se toma como base la disciplina de Tecnologías de la Información para construir el PE de Tecnologías Computacionales-TC. La disciplina de Tecnologías de la Información para el 2008 la definían 5 pilares: Bases de Datos, Interacción Humano Computadora, Programación, Redes y Sistemas Web (Universidad Veracruzana-LTC,2013). Hoy en día la disciplina ha evolucionado y ahora la componen 20 dominios especializados y clasificados en: dominantes, complementarios y emergentes (descritos en el apartado 2.2.1.3).

Para la definición del programa de Tecnologías Computacionales se consultó en su momento a empleadores y especialistas en Informática o computación, así como de egresados de la Licenciatura en Informática a través de encuestas, en donde externaron la necesidad de contar con profesionistas capacitados en temas tales como: Sistemas Web, Auditoría Informática, Gobierno y normalización de las TIC, cómputo móvil, integración de aplicaciones, telecomunicaciones, apoyo a la toma de decisiones, *Data Warehouse*, *Data Mining*, bases de datos multidimensionales, bases de datos relacionales, educación en línea y metodologías y estándares.

Con el perfil de egreso definido para TC, se buscó fomentar las actividades y acciones que elevaran la productividad y competitividad tecnológica de las empresas, instituciones, y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal y de proveer soluciones avanzadas a diversas partes de las regiones que la rodean, y en general a cualquier parte del país o del mundo. Por ello, se planteó que el egresado del Programa Educativo de Tecnologías Computacionales propondría e implementaría soluciones en tecnología computacional, que generaran soluciones usables, mantenibles y funcionales de acuerdo con las necesidades del entorno y contexto de la problemática a atender.

De tal manera, el programa de Tecnologías Computacionales ha atendido a jóvenes egresados de las instituciones de educación media superior que se encuentran en la ciudad de Xalapa y la región, ofreciéndoles educación de vanguardia e infraestructura para lograr las competencias profesionales en los estudiantes.

### 2.6.1.1 Planes de estudio anteriores

El plan de estudio de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales surge en el año 2014 derivado de la actualización correspondiente a la Licenciatura en Informática. Cabe mencionar, que esta última transitó por tres planes de estudio: el plan de 1979, el plan de 1990 y el último plan 2002. La Tabla 9 presenta las revisiones que se realizaron al plan de la Licenciatura en Informática y las principales características de cada uno de ellos.

*Tabla 9 Características principales de los Planes de la Lic. En Informática*

| Fecha | ¿En qué consistió la revisión?  |
|-------|---|
| 1979  | Creación del programa educativo   |
| 1990  | Incorporó conocimientos requeridos por el perfil de egreso esperado de un Licenciado en Informática, incluyó la elección de áreas de especialidad y la fundamentación basada en estándares internacionales. |
| 2002  | Incorporación al modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF) impulsado por la Universidad Veracruzana. Aprendizaje basado en el estudiante. Carrera por créditos.   |
| 2014  | Creación de tres programas educativos: la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, Licenciatura en Ingeniería de Software y Licenciatura en Redes y Servicios de Cómputo                                |

Para la definición del plan de estudios de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales plan 2014, se llevó a cabo una revisión profunda de la pertinencia del correspondiente al 2002 de Informática, también se realizó el Foro Informática y Sociedad donde participaron exalumnos, egresados de diferentes generaciones de la Licenciatura en Informática que se encontraban desempeñándose laboralmente en diferentes sectores tanto del estado de Veracruz como en otros estados, así también como egresados que se encontraban realizando estudios de posgrado. Además, de la participación de empresarios y gobierno, investigadores y académicos reconocidos para analizar la pertinencia del programa actual, y detectar las áreas emergentes. Es así, que se determinó la necesidad de la creación de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, Licenciatura en Ingeniería de Software y Licenciatura en Redes y Servicios de Cómputo.

### Plan de estudio vigente (2014)

El plan de estudios vigente entró en operación en el año 2014 apegado a los lineamientos institucionales del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF) que establece la Universidad Veracruzana.

Características generales: El plan de estudio 2014, cuya modalidad de enseñanza es la escolarizada, tiene como objetivo “Formar profesionistas capacitados en la selección, creación, aplicación, integración y administración de infraestructuras de Tecnologías de Información, el aseguramiento del correcto funcionamiento y desempeño de éstas, así como la provisión de servicios a usuarios, incluyendo ayuda, soporte técnico y capacitación, en contextos organizacionales y sociales”.

El plan de estudios vigente establece que, para egresar, el estudiante debe cursar al menos 350 créditos. El tiempo de dedicación está determinado por el número mínimo y máximo de créditos que un estudiante puede cursar en cada período escolar. En el caso del programa de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales el mínimo es de 30 créditos por semestre y un máximo de 60 créditos, lo que permite concluir sus estudios en un plazo de 8 a 12 periodos respectivamente.

Áreas de conocimiento: Matemáticas, Programación, Sistemas y Tecnologías Web, Ingeniería de Software, Sistemas de Información y Conocimiento, Investigación y Profesionalismo, Redes, Seguridad, Arquitectura y Sistemas, Entorno Social, Interacción Humano Computadora, Desarrollo de Software, Servicios de Red.

Catálogo de cursos: En el catálogo de cursos, se describen los aspectos relevantes del plan de estudios, tales como las áreas de formación que se contemplan, el número de créditos de cada área que el alumno debe cubrir, el número de horas teóricas y prácticas, las opciones de evaluación de cada experiencia educativa, las modalidades, los espacios y el carácter de cada experiencia educativa, así como los pre-requisitos. La tabla 10 presenta el caso del plan de estudio de la carrera y cumpliendo con lo estipulado por la Universidad Veracruzana, se tienen consideradas las áreas de formación siguientes:

*Tabla 10 Área de formación*

| <b>Área de Formación</b>            | <b>Número de créditos</b> |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Área de Formación Básica General    | 30                        |
| Área de Iniciación a la disciplina  | 55                        |
| Área disciplinar                    | 199                       |
| Área Terminal                       | 48                        |
| Área de Formación de Elección Libre | 18                        |
| Total                               | 350                       |

En cuanto a los pre-requisitos, se tienen siete indicados: Inglés I, Fundamentos de Matemáticas (para Álgebra Lineal para Computación y Matemáticas Discretas), Introducción a la Programación, Ingeniería de Software, Bases de Datos, Tecnologías para la Integración de Soluciones.

En lo referente a las experiencias educativas declaradas como cursativas (sólo tienen examen final), se tiene que todas la del área de formación básica general (cinco experiencias educativas: Inglés I, inglés II, Computación Básica, Lectura y Redacción a través del análisis del mundo contemporáneo y Habilidades del Pensamiento Crítico y Creativo) tienen esta opción de evaluación. Del área de iniciación a la disciplina sólo se encuentra Tecnologías de Información para la Innovación; del área disciplinar se tienen consideradas como cursativas

sólo tres: Proyecto Integrador, Integración de Soluciones y Desarrollo de Software. En el área de formación terminal están consideradas: Servicios de Virtualización, Acreditación del Idioma, Servicio Social y Experiencia Recepcional.

También, se observa que la mayoría de las experiencias educativas tienen declaradas como modalidades de impartición el curso-taller y curso. Además, las experiencias educativas del área terminal tienen cuatro horas de impartición y un valor de seis créditos, excepto Experiencia Recepcional y Servicio Social que tienen doce créditos.

Perfil de ingreso: De acuerdo con el plan vigente, el aspirante a la Licenciatura en Tecnologías Computacionales deberá poseer las siguientes habilidades, actitudes y valores.

#### **Conocimientos:**

- Generales de software de oficina e Internet.
- De matemáticas: Álgebra, trigonometría, lógica y cálculo.
- De ortografía, redacción y comunicación oral.
- Básicos del idioma inglés.
- Comprensión lectora.

#### **Habilidades:**

- Capacidad para analizar problemas y proponer soluciones.
- Habilidad para comunicarse efectivamente de forma oral y por escrito
- Capacidad para trabajar colaborativamente y en grupos potencialmente inter y multidisciplinarios.
- Capacidad para trabajar con equipo de cómputo.
- Capacidad para razonar de manera lógica y abstracta.
- Capacidad para trabajar bajo presión y para administrar el tiempo.

#### **Actitudes y Valores:**

- Interés por la programación de computadoras.
- Interés por la tecnología y las matemáticas.
- Ser proactivo.
- Disposición para el auto aprendizaje y actualización permanente, considerando los adelantos tecnológicos en el área de las tecnologías de la información.
- Permanente deseo de superación.
- Enfoque ético para la toma de decisiones.
- Conducirse con responsabilidad, tolerancia, constancia y honestidad.
- Sentido del orden y sistematización.
- Tolerancia ante la frustración.

Perfil de egreso: El egresado de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales será capaz de emplear adecuadamente los conocimientos teóricos y metodológicos de la disciplina y sus avances, así como dominar sus técnicas y herramientas para:

- Analizar la problemática a resolver a través del estudio, revisión, observación y abstracción de sus componentes siguiendo enfoques teórico- metodológicos con la finalidad de definir una solución computacional al problema dado.

- Diseñar soluciones computacionales pertinentes, seguras y confiables, representando de manera abstracta sus componentes, de acuerdo con enfoques teórico-metodológicos que permitan representar dichos componentes y sus interrelaciones apoyando así la implementación posterior de la solución.
- Construir soluciones que podrán incluir la creación, selección, adecuación e integración de productos y servicios computacionales, partiendo de diseños especificados, siguiendo metodologías y utilizando herramientas de hardware y/o de software, de forma segura, escalable, funcional, robusta, con responsabilidad y confidencialidad para dar solución a una problemática identificada.
- Evaluar soluciones computacionales construidas en función de las características previamente establecidas para las mismas, con fundamentos teórico-metodológicos aplicables al sujeto de la evaluación, con responsabilidad, tolerancia y de manera colaborativa para identificar defectos, sugerir mejoras y verificar su nivel de calidad.
- Administrar y gestionar acciones y recursos materiales, humanos y tecnológicos, aplicando técnicas y procesos de gestión de acuerdo con políticas y lineamientos de la organización, en un marco legal donde se desempeña con disposición, oportunidad y congruencia, para coadyuvar y fortalecer la planeación y la ejecución de proyectos de Tecnologías Computacionales, así como mejorar la toma de decisiones.
- Empezar las acciones necesarias para generar iniciativas innovadoras en el ámbito de la profesión, identificando oportunidades allegándose los recursos necesarios para implementarlas, siguiendo técnicas y guías metodológicas con habilidades de liderazgo, con actitud optimista y creativa, para satisfacer necesidades de la sociedad.
- Investigar, buscando y produciendo conocimiento de manera organizada, objetiva y sistemática, para aplicarlo en la creación o mejora de soluciones computacionales, utilizando técnicas y métodos de investigación, trabajando en equipos de manera colaborativa, con apertura, tolerancia, creatividad, criticidad y responsabilidad social.
- Comunicar y argumentar ideas y posturas efectivamente con diferentes audiencias y colaborar en la formación de una cultura en Tecnologías Computacionales que permita a nuestra sociedad entender y aprovechar adecuadamente los avances de la computación.
- Comprender las mejores prácticas, estándares y su aplicación para integrar efectivamente soluciones basadas en Tecnologías Computacionales en las organizaciones.

Adicionalmente tendrá alguna de las siguientes competencias de acuerdo con el área de acentuación:

- Conocer y aplicar tecnologías, protocolos y estándares de conectividad de redes LAN, WAN, MAN e inalámbricas y aspectos relacionados con su seguridad. Siendo capaz de instalar, actualizar, dar soporte e implementar diferentes plataformas de telecomunicaciones, así como administrar redes de cómputo de propósitos múltiples.
- Conocer e implementar estrategias que garanticen la seguridad a nivel físico y lógico en sistemas de cómputo e infraestructura de red, así como la disponibilidad y confidencialidad de la información.
- Aplicar procesos de desarrollo de software, modelos, paradigmas, y metodologías asociadas al proceso, que permitan la identificación de requisitos su análisis, diseño, programación, prueba y mantenimiento, adecuar software a nuevas necesidades, así



como evaluar, seleccionar e integrar componentes de software a aplicaciones ya existentes.

- Crear software interactivo utilizando modelos, técnicas, metodologías y herramientas que permitan a usuarios interactuar entre ellos o con sistemas, con el propósito de acceder a información y/o servicios.

## 2.6.2 Características de los estudiantes

En los siguientes párrafos se describen las características de los estudiantes del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales.

### 2.6.2.1 Características demográficas

La Figura 4 presenta las estadísticas sobre los estudiantes de nuevo ingreso de los años 2014 al 2021 respecto al género.

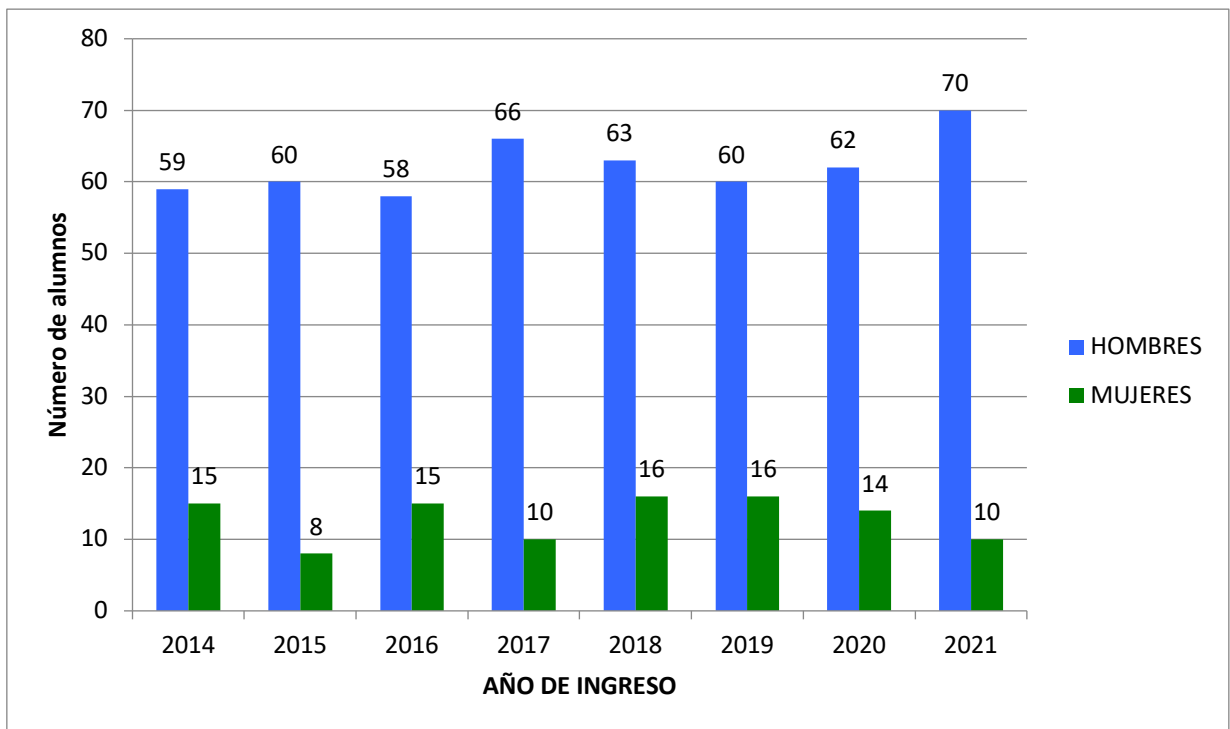


Figura 4 Distribución del género de los alumnos de nuevo ingreso de Tecnologías Computacionales

Como puede observarse en la Figura 4, sin importar el año escolar de ingreso hay una clara tendencia de que la frecuencia de alumnos del género masculino predomina sobre el femenino. Además, se tiene que el número mínimo de alumnos del género femenino es de 8 y el máximo de 15 alumnas.

### 2.6.2.2 Características socioeconómicas

Para describir algunas de las características socioeconómicas de los alumnos de Tecnologías Computacionales, se presenta la información de los alumnos que ingresaron en el año 2014 al 2021 extraída de la encuesta de datos socioeconómicos y académicos que los alumnos realizan al momento de registrarse para aplicar al examen de ingreso, el registro queda en el Sistema de Consulta del Perfil de Ingreso (SCOPI) que contiene las Fichas de los aspirantes y que cada año implementa la Dirección General de Administración Escolar.

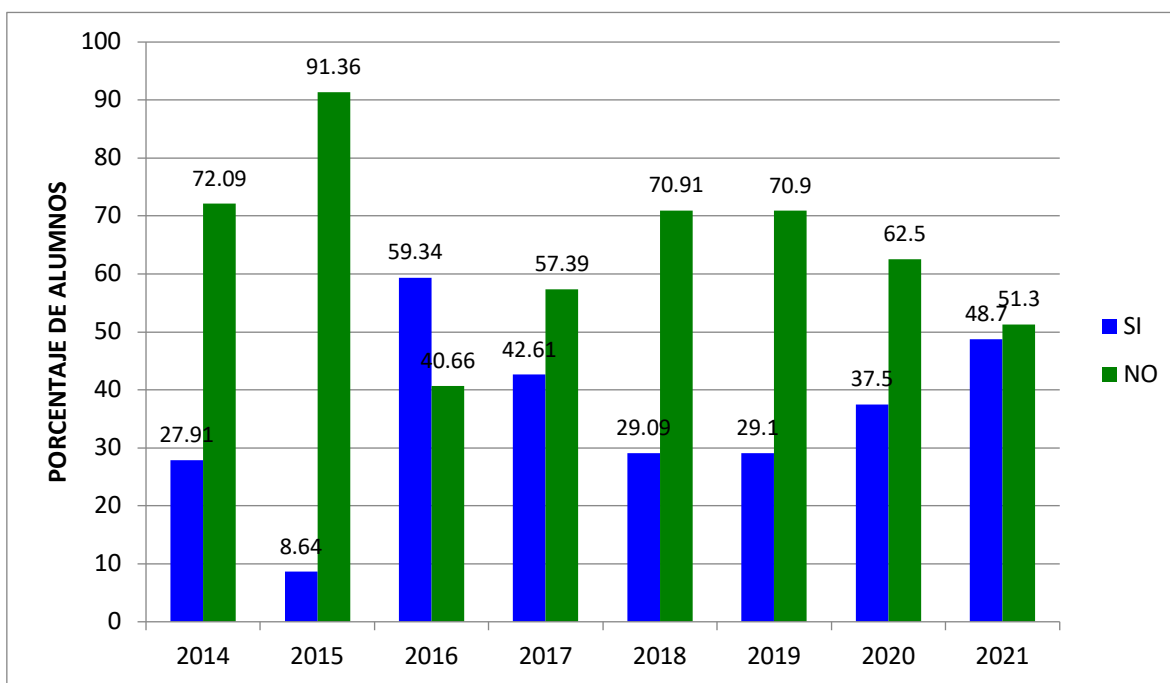


Figura 5 Distribución del porcentaje de alumnos con beca por necesidad económico por año de ingreso a la Licenciatura de Tecnologías Computacionales.

En la Figura 5, se observa que el mayor porcentaje de alumnos indican no haber recibido alguna beca por necesidad económica en el nivel bachillerato, excepto en el año 2016 donde se observa que el 59.34% de los alumnos indicaron si haber recibido alguna beca por necesidad económica. Otro aspecto económico que se destaca es en cuanto a los servicios de internet y número de computadoras a las que tienen acceso los alumnos en su casa, encontrando en la Figura 6 que claramente más del 50% de los alumnos sin importar el año de ingreso tienen acceso a internet en sus casas, sin embargo, aún se tienen porcentajes de alumnos que no cuentan con este servicio.

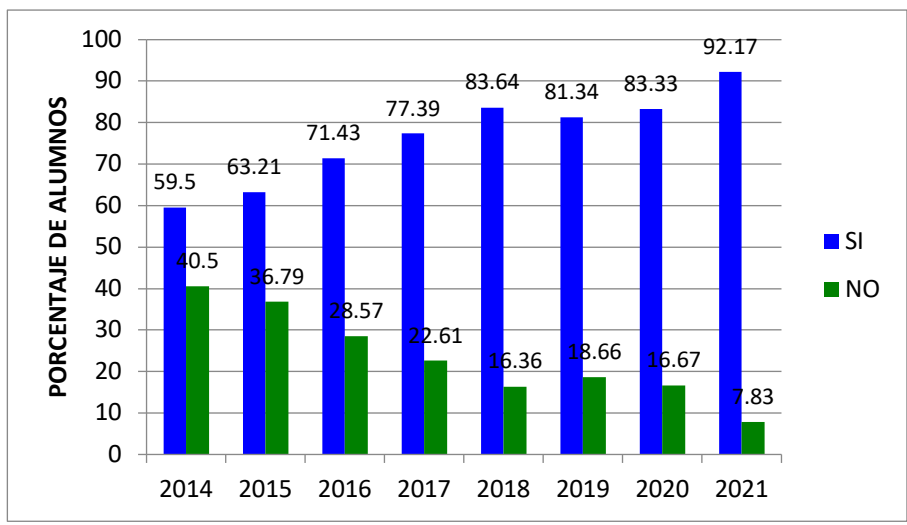


Figura 6 Distribución del porcentaje de alumnos con acceso a internet en casa por año de ingreso a la Licenciatura de Tecnologías Computacionales.

En lo referente al número de computadoras que los alumnos tienen en casa, en la Figura 7 se muestra que los porcentajes mayores son para quienes tienen sólo una computadora, seguido de los que tienen dos computadoras, esta misma tendencia es para todos los años de ingreso. De igual manera, se tiene presencia de porcentajes no mayores al 25% de alumnos que señalan no tener ninguna computadora. Por otra parte, si se registran porcentajes del 10% o menos alumnos que indican tener tres o más computadoras en casa.

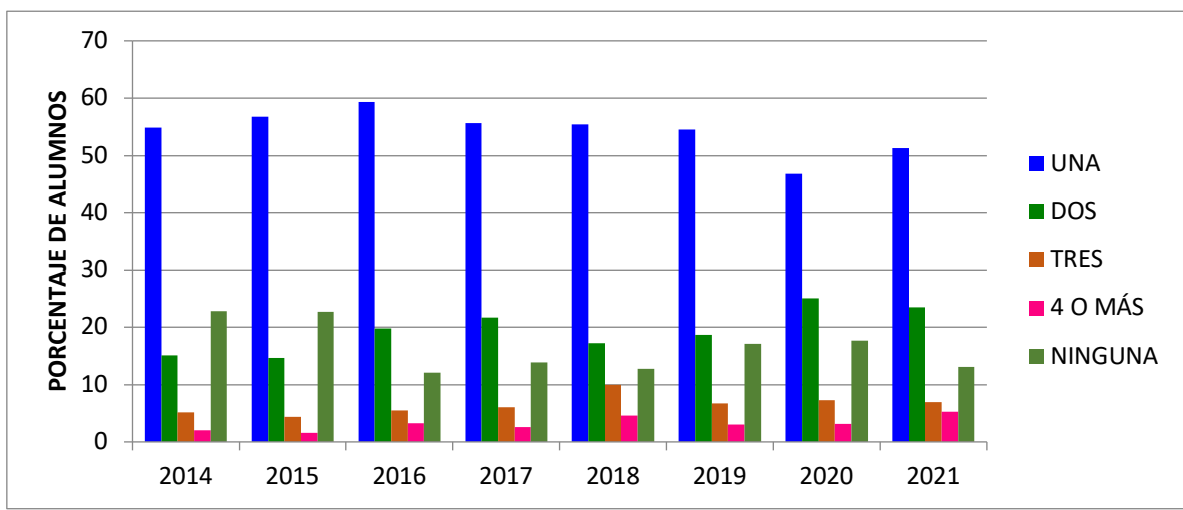


Figura 7 Distribución del porcentaje de alumnos por número de computadoras en casa y año de ingreso a la Licenciatura de Tecnologías Computacionales.

### 2.6.2.3 Características escolares

En cuanto a las características escolares que presentan los alumnos que ingresaron en los años 2014 al 2021.

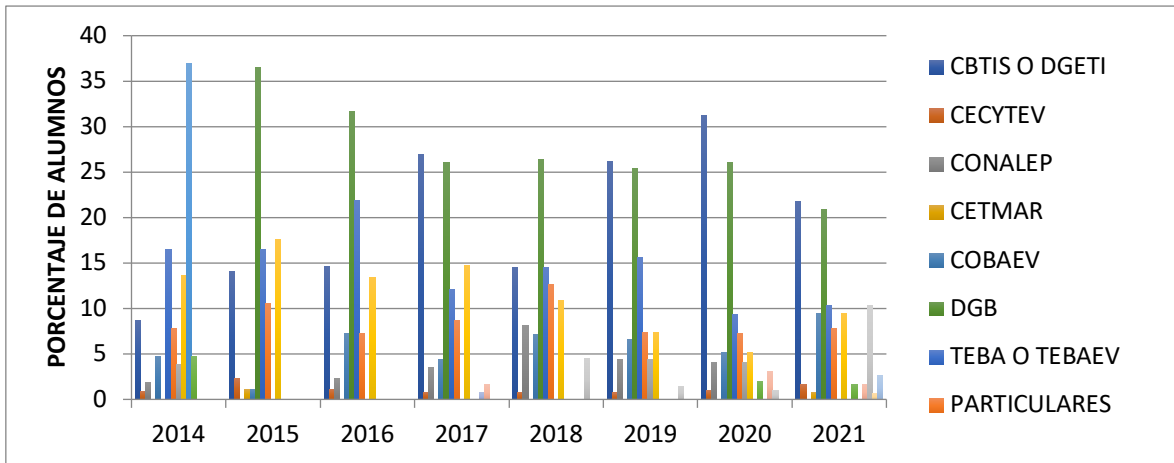


Figura 8 Distribución del porcentaje de alumnos por año de ingreso y plantel de procedencia

De acuerdo con la Figura 8, se visualiza que los alumnos provienen en mayor medida de bachilleratos de la DGB, excepto en el año 2014 en el cual se observa que provenían en mayor porcentaje de bachillerato Estatal. Otros sistemas de bachillerato que se destacan tienen los alumnos que ingresan son: CBTIS o DGETI, TEBA o TEBAEV y particulares. También se observa que en año 2021 el porcentaje de alumnos que proviene por Acuerdo 286 se incrementó. Además, se presentan en menor porcentaje alumnos que provienen de planteles tales como: COBAEV, CECYTEV, CONALEP y CETMAR. También se tienen porcentajes de alumnos que provienen de un plantel que se clasifica como no identificado.

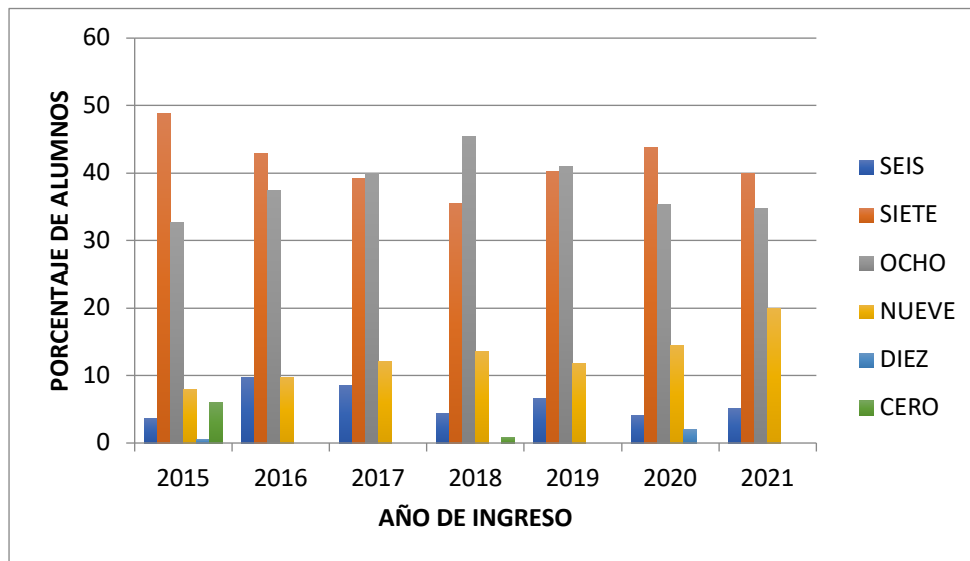


Figura 9 Distribución del porcentaje de alumnos por promedio de calificación obtenido en el bachillerato y año de ingreso a la Licenciatura.

En la Figura 9 se presenta el mayor porcentaje de alumnos independientemente del año de ingreso, se concentran en los promedios de calificación de siete y ocho de calificación principalmente. Posteriormente, se encuentran alumnos que obtuvieron promedio de nueve de calificación. También, se registra que en todos los años de ingreso que figuran, hay

alumnos con promedio de seis de calificación y sólo en los años 2015 y 2020 se encuentran alumnos con promedio de diez de calificación.

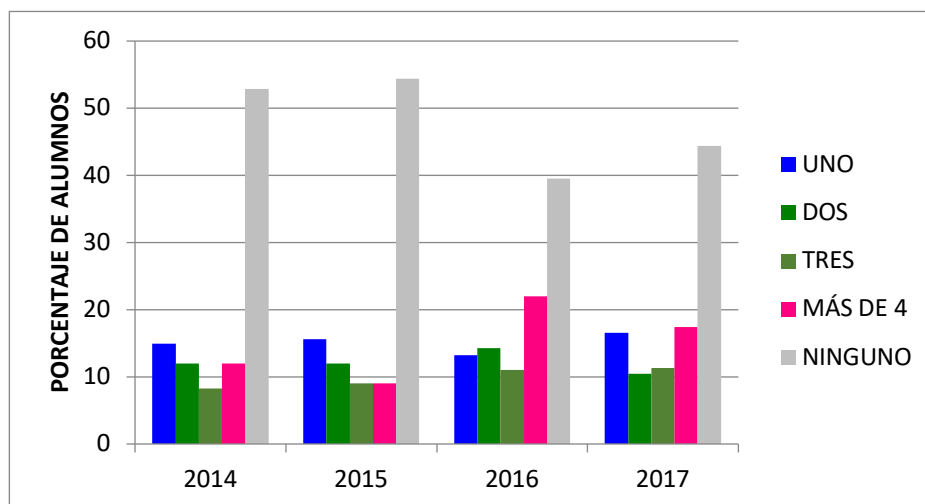


Figura 10 Distribución del porcentaje de alumnos por número de exámenes extraordinarios presentados y por año de ingreso.

En la Figura 10 se observa la distribución porcentual del número de exámenes extraordinarios que los alumnos presentaron en el bachillerato, encontrando que fluctúan entre ninguno y más de cuatro exámenes extraordinarios. Por otra parte, el rubro de ninguno es el que tiene los mayores porcentajes de alumnos para todos los años de ingreso. También, se tienen porcentajes considerables de alumnos que indican haber tenido más de cuatro exámenes extraordinarios. Cabe mencionar que sólo se presenta la información de los años 2014 al 2017 porque son los que se consideraron en el cuestionario aplicado, del año 2018 al 2021 ya no se consideró dicha pregunta.

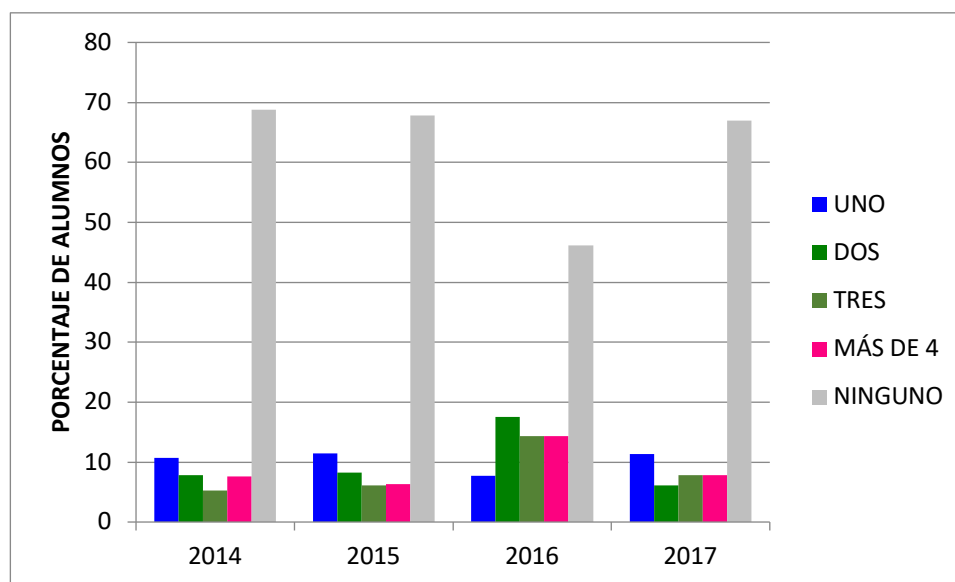


Figura 11 Distribución del porcentaje de alumnos por número de exámenes reprobados y año de ingreso.

En la figura 11 se observa la respuesta de los alumnos en lo referente al número de exámenes que reprobaron en el bachillerato, encontrando que los porcentajes mayores de alumnos se concentra en la categoría de ningún examen reprobado. En el año 2016 hubo también porcentaje destacado de alumnos que reprobaron dos exámenes a diferencia de los años 214 2015 y 2017 que registraron mayor porcentaje para quienes reprobaron sólo un examen.

#### 2.6.2.4 Relación ingreso-titulados

La Tabla 11 muestra la evolución del número de alumnos por periodo escolar, esto para las generaciones que ingresaron del 2014 al 2021. Asimismo, indica el número de alumnos que egresaron por año escolar.

Tabla 11 Eficiencia terminal por generación y periodo escolar de los alumnos de Tecnologías Computacionales

| Matricula      | Inscritos por periodo escolar |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | Año de egreso |      |      |      |      | Total, de egresados |      |
|----------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|------|------|------|------|---------------------|------|
|                | 201501                        | 201551 | 201601 | 201651 | 201701 | 201751 | 201801 | 201851 | 201901 | 201951 | 202001 | 202051 | 202101 | 202151 | 202201        | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |                     | 2022 |
| S140<br>(2014) | 77                            | 72     | 65     | 48     | 42     | 39     | 37     | 36     | 28     | 8      | 2      | 2      | 1      | 0      | 0             | 6    | 18   | 3    | 1    | 0                   | 28   |
| S150<br>(2015) | 0                             | 0      | 73     | 68     | 56     | 43     | 35     | 31     | 29     | 26     | 18     | 17     | 11     | 5      | 4             | 0    | 4    | 8    | 6    | 2                   | 20   |
| S160<br>(2016) | 0                             | 0      | 0      | 0      | 80     | 75     | 64     | 56     | 48     | 42     | 43     | 43     | 28     | 25     | 16            | 0    | 0    | 13   | 8    | 4                   | 25   |
| S170<br>(2017) | 0                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 80     | 72     | 65     | 56     | 51     | 40     | 36     | 32     | 27            | 0    | 0    | 0    | 7    | 3                   | 10   |
| S180<br>(2018) | 0                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 80     | 79     | 73     | 63     | 54     | 51     | 46            | 0    | 0    | 0    | 0    | 1                   | 1    |
| S190<br>(2019) | 0                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 80     | 76     | 74     | 61     | 44            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                   | 0    |
| S200<br>(2020) | 0                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 77     | 69     | 58            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                   | 0    |
| S210<br>(2021) | 0                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 80            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                   | 0    |
| <b>TOTAL</b>   | 77                            | 72     | 138    | 116    | 178    | 157    | 216    | 195    | 250    | 211    | 267    | 241    | 281    | 243    | 275           | 6    | 22   | 24   | 22   | 10                  | 84   |

Nota: 201501(Ago14-Ene15), 201551(Feb15-Jul15), 201601(Ago15-Ene16), 201651(Feb16-Jul16), 201701(Ago16-Ene17), 201751(Feb17-Jul17), 201801(Ago17-Ene18), 201851(Feb18-Jul18), 201901(Ago18-Ene19), 201951(Feb19-Jul19), 202001(Ago19-Ene20), 202051(Feb20-Jul20), 202101(Ago20-Ene21), 202151(Ago21-Ene22), 202201(Ago22-Ene23).

En la Tabla 11 igualmente se observa el número de alumnos que se inscriben por cada periodo escolar, encontrando que a medida que van avanzando en los periodos escolares la matrícula disminuye. Tan sólo en el primer año, se presenta una disminución de la matrícula en promedio de 5 alumnos por año. Cabe mencionar que en los periodos avanzados también disminuye la matrícula, esto pues lo alumnos comienzan a egresar de la carrera. Por otra parte, a la fecha se cuenta con un total de 84 egresados de todas las generaciones.

### Eficiencia terminal

La Tabla 12 resume los datos para mostrar la eficiencia terminal de las generaciones que ya cuentan con egresados, reportando así que se tiene una eficiencia terminal para la primera generación (2014) del 36%, para la segunda generación (2015) del 27%, para la tercera generación (2016) es del 31%, la cuarta generación (2017) tiene una eficiencia de 13% y aún en avance la quinta generación (2018) con un 1.2% de eficiencia terminal.

Tabla 12 Eficiencia terminal por generación y periodo escolar de los alumnos de Tecnologías Computacionales

| Matrícula | Total, de egresados por Matrícula | Total, de Ingreso | Eficiencia terminal |
|-----------|-----------------------------------|-------------------|---------------------|
| S140      | 28                                | 77                | 36%                 |
| S150      | 20                                | 73                | 27%                 |
| S160      | 25                                | 80                | 31%                 |
| S170      | 10                                | 80                | 13%                 |
| S180      | 1                                 | 80                | 1.2%                |
| TOTAL     | 84                                |                   |                     |

### 2.6.2.5 Tiempo promedio de egreso-titulación

La Tabla 13 muestra el número de alumnos que han egresado, indicando la generación a la que pertenecen y en cuantos periodos concluyeron sus estudios. De acuerdo con estos datos, el número promedio de períodos que a los alumnos les toma cursar el plan de estudios por generación es de 10.8 periodos con una variación de 4.9 periodos, siendo considerada una variación importante.

Tabla 13 Tiempo de egreso-titulación por generación y periodos escolares cursados

| Matrícula   | Número de egresados por periodo escolar |        |        |        |        |        |        |        | Total, de egresados por matrícula | Número de periodos cursados |
|-------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-----------------------------|
|             | 2018                                    | 2019   |        | 2020   |        | 2021   |        | 2022   |                                   |                             |
|             | 201851                                  | 201901 | 201951 | 202001 | 202051 | 202101 | 202151 | 202201 |                                   |                             |
| S140 (2014) | 6                                       | 13     | 5      | 2      | 1      | 0      | 1      | 0      | 28                                | 14                          |
| S150 (2015) |   | 1      | 3      | 3      | 5      | 4      | 2      | 2      | 20                                | 13                          |
| S160 (2016) |   |        |        |        | 13     | 3      | 5      | 4      | 25                                | 11                          |
| S170 (2017) |   |        |        |        |        | 1      | 6      | 3      | 10                                | 9                           |
| S180 (2018) |   |        |        |        |        |        |        | 1      | 1                                 | 7                           |
| TOTAL       | 6                                       | 14     | 8      | 5      | 19     | 8      | 14     | 10     | 84                                |                             |

Cabe destacar que la generación de la matrícula S140 presenta un total de 14 periodos cursados como el número máximo y de 8 periodos como el tiempo mínimo. Para

la generación de la matrícula S170 se tienen nueve periodos como el número menor de periodos cursados. Además, se tiene ya un egresado de la generación S180 que cursó sólo siete periodos escolares.

Sin embargo, se observa que para la generación S140 en el periodo escolar agosto 2018-enero 2019 (201901) se presenta la mayor frecuencia de egresados en un total de nueve periodos y para la generación S160 se presenta la mayor frecuencia de egreso en el periodo Febrero-Julio 2020 (202051) en un total de ocho periodos escolares. Para el caso de la generación S150 se tiene una distribución de la frecuencia mayor en el periodo Febrero-Julio 2020 (202051) en total con diez periodos cursados.

### 2.6.2.6 Índices de deserción

En la Tabla 14 puede observarse que el número de bajas definitivas en cada periodo escolar es muy variable, pues en algunos casos se reporta una sola baja y en otros hasta quince bajas. Además, no se observa una tendencia en el número de bajas, esto en cuanto al aumento o disminución considerable de bajas en alguna generación en especial, todas presentan fluctuaciones aleatorias.

Tabla 14 Número de bajas definitivas de alumnos por generación y periodo escolar

| Matrícula    | Periodos escolares |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      | Total de bajas |
|--------------|--------------------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----------------|
|              | 2015               |    | 2016 |    | 2017 |    | 2018 |    | 2019 |    | 2020 |    | 2021 |    | 2022 |                |
|              | 1                  | 51 | 1    | 51 | 1    | 51 | 1    | 51 | 1    | 51 | 1    | 51 | 1    | 51 | 1    |                |
| S140         | 3                  | 5  | 11   | 10 | 4    | 7  | 1    | 2  | 1    |    |      |    |      |    | 1    | 45             |
| S150         |                    |    | 4    | 10 | 15   | 10 | 6    | 3  |      | 3  | 3    |    |      |    |      | 54             |
| S160         |                    |    |      |    | 5    | 6  | 12   | 8  | 4    | 3  | 2    |    |      | 1  | 1    | 42             |
| S170         |                    |    |      |    |      |    | 3    | 8  | 7    | 5  | 7    | 4  | 1    | 1  | 3    | 39             |
| S180         |                    |    |      |    |      |    |      |    | 1    | 1  | 3    | 3  | 6    | 4  | 2    | 20             |
| S190         |                    |    |      |    |      |    |      |    |      |    | 4    |    | 3    | 6  | 5    | 18             |
| S200         |                    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    | 1    | 2  | 1    | 4              |
| S210         |                    |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    | 1    | 1              |
| <b>TOTAL</b> | 3                  | 5  | 15   | 20 | 24   | 23 | 22   | 21 | 13   | 12 | 19   | 7  | 11   | 14 | 14   |                |

\*\*1: Periodo Agosto-enero

\*51: Periodo Febrero-Julio

Por otra parte, en la Tabla 15, se puede observar que la generación con el mayor índice de deserción es la de matrícula S150 con 73.97%, seguido por el índice de la generación S140 con un 58.44%. También, se tiene que la matrícula S160 presenta un índice de deserción del 52.50% y la matrícula S170 tiene un índice del 48.75%. En cambio, la matrícula que presenta un índice de deserción menor es la S210 con el 1.25%.



Tabla 15 Índices de deserción escolar por matrícula (generación).

| MATRÍCULA | TOTAL, DE BAJAS | INGRESO | DESERCIÓN |
|-----------|-----------------|---------|-----------|
| S140      | 45              | 77      | 58.44     |
| S150      | 54              | 73      | 73.97     |
| S160      | 42              | 80      | 52.50     |
| S170      | 39              | 80      | 48.75     |
| S180      | 20              | 80      | 25.00     |
| S190      | 18              | 80      | 22.50     |
| S200      | 4               | 77      | 5.19      |
| S210      | 1               | 80      | 1.25      |

### 2.6.3 Características del personal académico

A continuación, se describen las características del personal académico que opera el plan de estudio vigente de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, particularmente el tipo de contratación, categoría, antigüedad, edad, grado de estudios, así como la relación tutor/tutorado y lo referente a los cursos de actualización realizados.

#### 2.6.3.1 Tipos de contratación

La Figura 12, muestra el número de profesores del programa de Licenciatura en Tecnología Computacionales por Tipo de Contratación (Planta e Interino) desde que el programa inició operaciones hasta la fecha.



Figura 12 Distribución del porcentaje de profesores por tipo de contratación

De los 88 profesores, el 40% (35 profesores) están contratados como personal de planta y el 60% (53 profesores) se encuentra contratado de manera interina.

### 2.6.3.2 Categorías académicas

La Figura 13 muestra el número de profesores por categoría académica (Profesor de Tiempo Completo, Profesor por Asignatura y Técnico Académico) desde que el programa inició operaciones hasta la fecha. De los 88 profesores, el 76% son Profesores por Asignatura, el 20% son Profesores de Tiempo Completo y sólo el 1% son técnicos académicos.

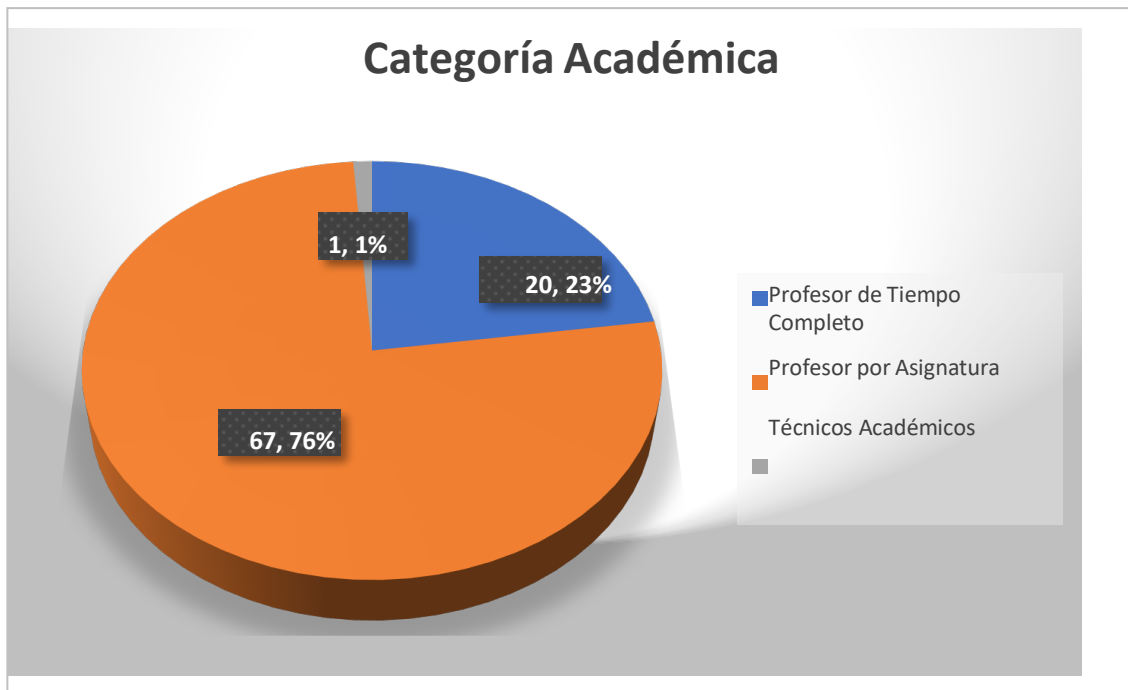


Figura 13 Distribución del porcentaje de profesores por categoría académica

### 2.6.3.3 Rangos de antigüedad y edad

A continuación, se muestra la distribución de Profesores por rangos de antigüedad. En la Figura 14, se puede observar que la mayoría de los profesores están en el rango de antigüedad de 1 a 5 años y que hay 8 que ya están en posibilidad de jubilarse y 3 se encuentran muy cerca de ello.

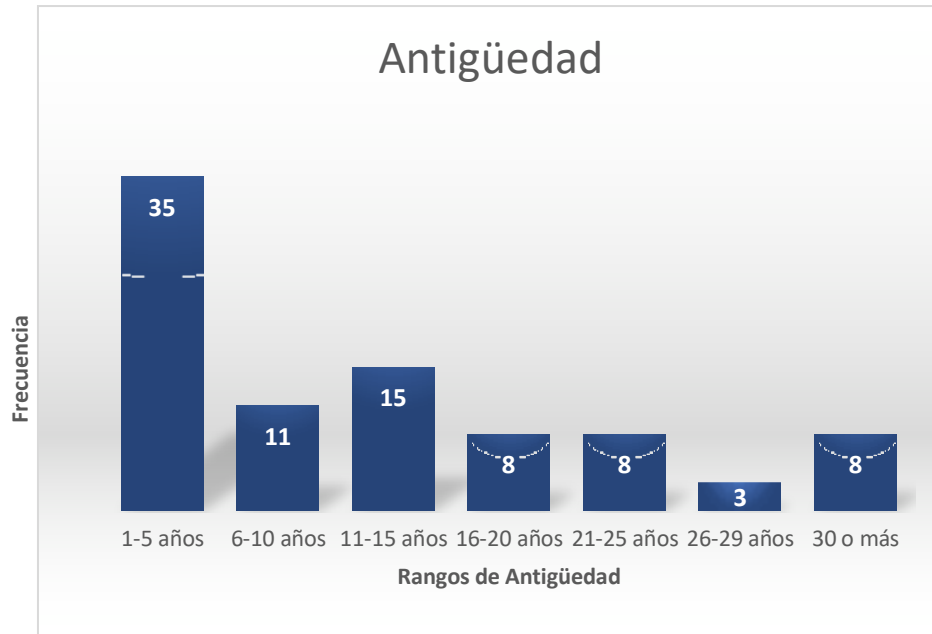


Figura 14 Distribución de la frecuencia de profesores por rangos de antigüedad

En cuanto a la distribución de profesores por rangos de edad como se reporta en la Figura 15, la mayoría de ellos (60 profesores) tienen entre 31 y 50 años, representando aproximadamente el 68% y el 25% (22 profesores) son mayores de 50 años.

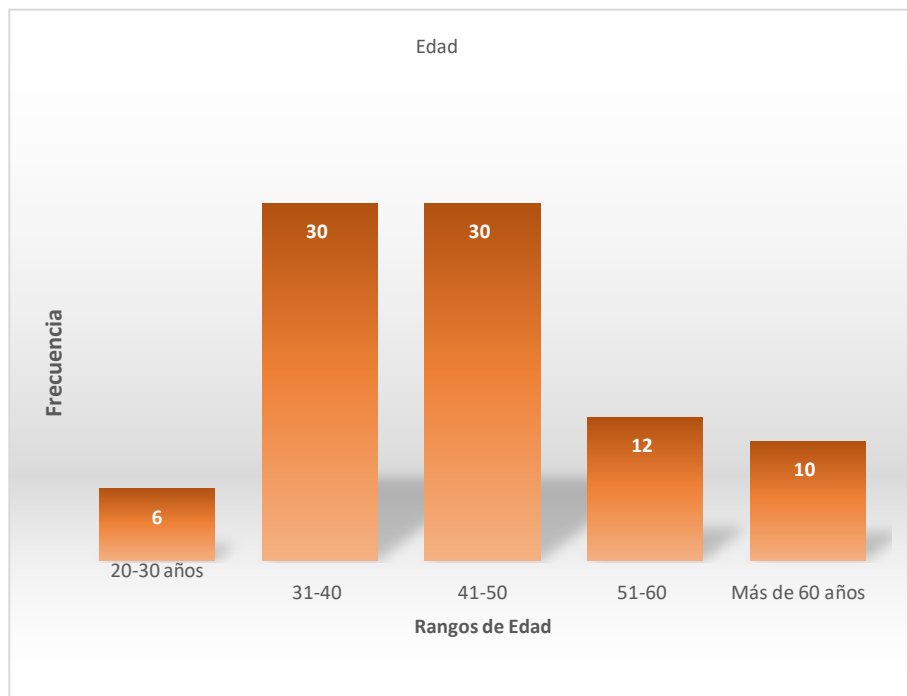


Figura 15 Distribución de la frecuencia de profesores por rango de edad

#### 2.6.3.4 Grado de estudios

En la Figura 16, se muestra el número de profesores del programa de Licenciatura en Tecnologías Computacionales por grado de estudios (Licenciatura, Maestría y Doctorado), visualizando que el 68% (60 profesores) tienen estudios de Maestría, el 21% (18 profesores) cuentan con Doctorado y el 11% (10 profesores) tienen grado de Licenciatura.

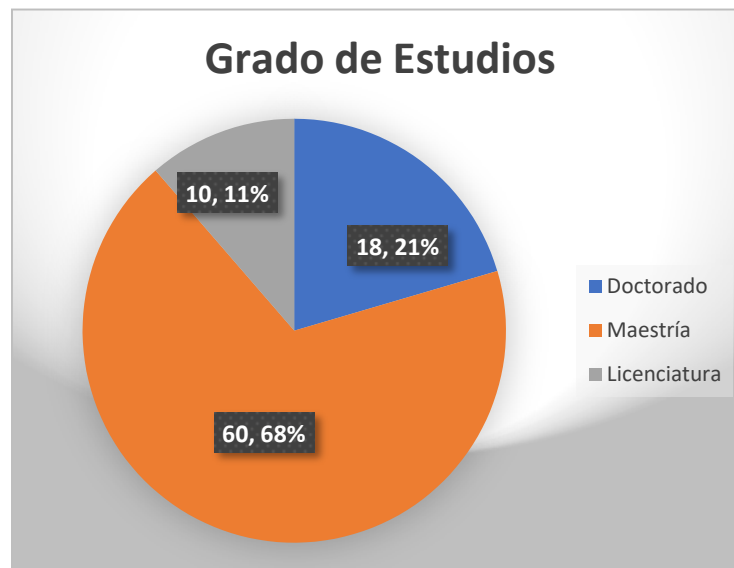


Figura 16 Distribución del porcentaje de profesores por grado de estudios.

#### 2.6.3.5 Perfil Disciplinario

El perfil disciplinario de los profesores se analizó de acuerdo con el grado de estudios: Licenciatura, Maestría y Doctorado.

En la Figura 17, se puede observar que a nivel Licenciatura, la mayoría de los profesores (45 profesores) tienen la Licenciatura en el área de Informática, también hay doce profesores que tienen Licenciatura en Estadística, siete profesores un perfil de Ingeniería en Sistemas Computacionales, hay cinco profesores del área de Matemáticas y cuatro en Sistemas Computacionales Administrativos.

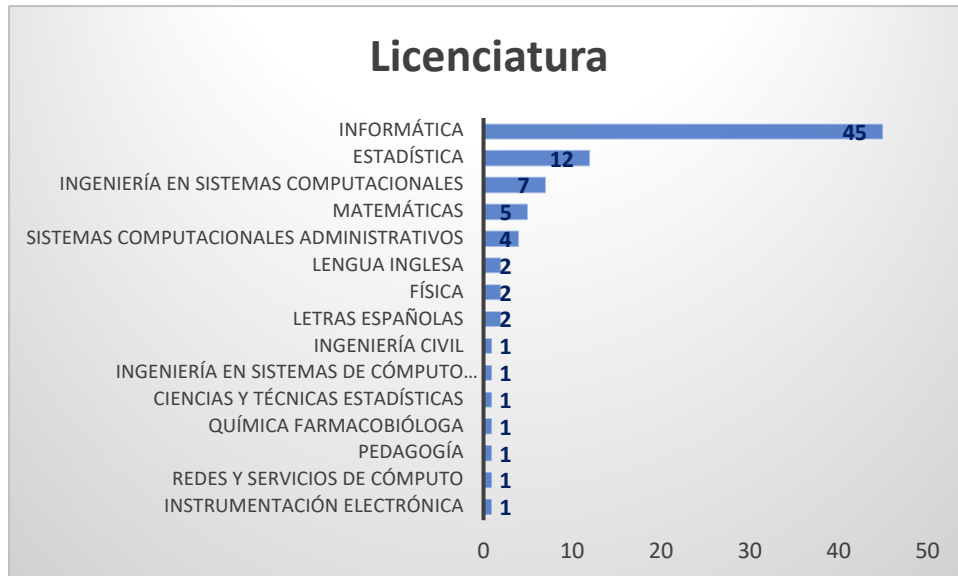


Figura 17 Distribución del número de profesores por perfil de estudios a nivel Licenciatura.

En cuanto al nivel de Maestría, la Figura 18 muestra que la mayoría de los profesores tienen el área de Inteligencia Artificial (doce profesores). Asimismo, hay once profesores que tienen su perfil de maestría en Ciencias de la Computación y otros once profesores en el perfil de Redes y Telecomunicaciones. También, se registra que cinco profesores tienen un perfil en el área de Computación Aplicada, otros cinco en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario, cinco profesores más en Ingeniería de Software y finalmente cinco profesores con el perfil de Estadística Aplicada.

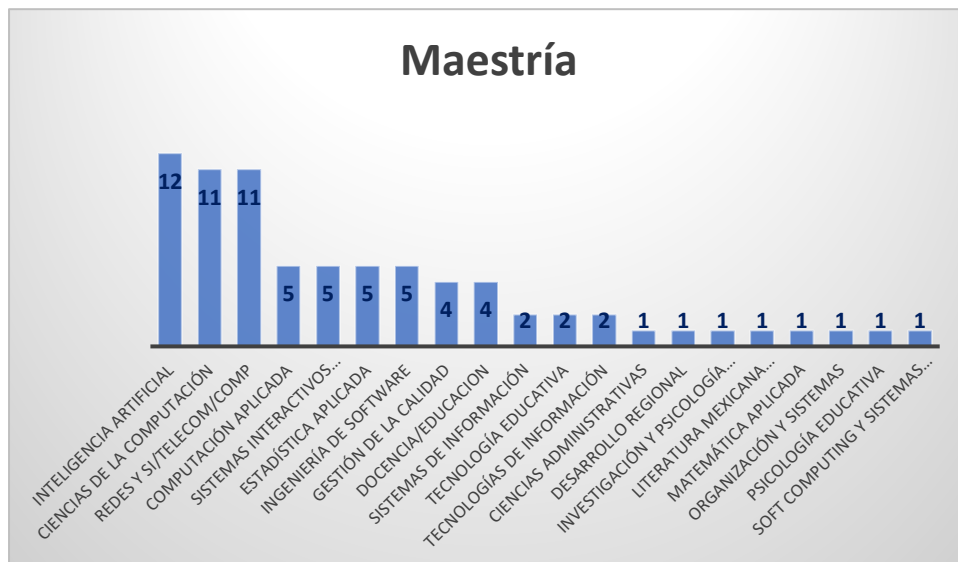


Figura 18 Distribución del número de profesores por perfil de estudios a nivel maestría.

A nivel Doctorado la Figura 19 muestra que el perfil docente que más predomina es en Educación (5 profesores) y Ciencias de la Computación (4 profesores), seguidos de Inteligencia Artificial (3 profesores), Ciencias en el Área de la Alta Dirección (3 profesores), Matemáticas (2 profesores) e Informática (2 profesores).

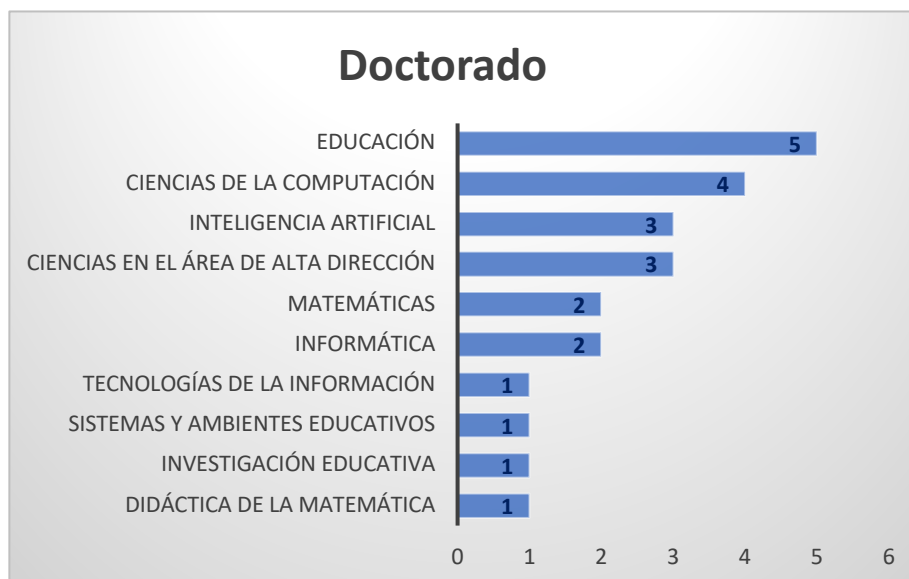


Figura 19 Distribución del número de profesores por perfil de estudios a nivel doctorado.

#### 2.6.3.6 Relación tutor/tutorado

En el año de 1999, la Universidad Veracruzana institucionalizó las tutorías como una estrategia para contribuir a alcanzar los objetivos del MEIF, a través del apoyo que los profesores podrían otorgar a los estudiantes para resolver problemas de tipo académico, promover su autonomía y formación integral, así como contribuir a mejorar su rendimiento académico. La Facultad de Estadística e Informática se unió a dichos esfuerzos adoptando dicho modelo educativo y ofreciendo tutorías a aquellos alumnos que se inscriben en sus programas educativos.

Actualmente la Licenciatura en Tecnologías Computacionales cuenta con una Coordinación de Tutorías responsable de la planeación, organización y operación de la tutoría, reportando dicha actividad a la Coordinación del Sistema Institucional de Tutorías de la Universidad Veracruzana y al Consejo Técnico de la Facultad, como lo muestra la Figura 20.

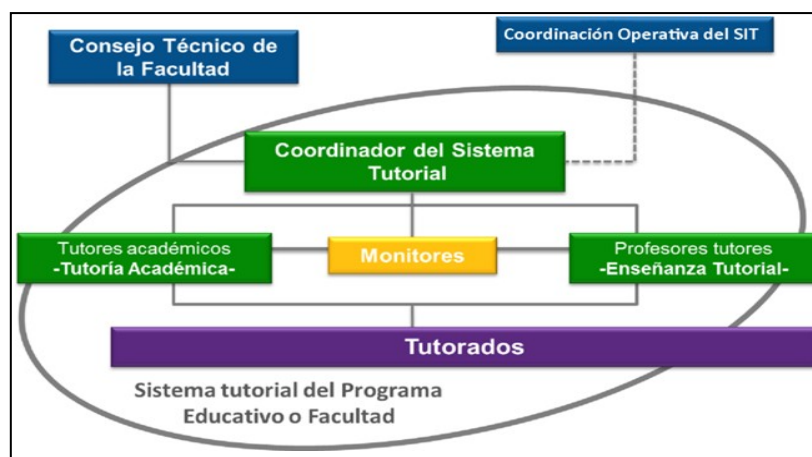


Figura 20 Esquema del Sistema Tutorial del Programa Educativo o Facultad.

Durante cada periodo escolar se programan tres tutorías en las cuales el estudiante recibe información y recomendaciones para su permanencia en el programa educativo. La actividad tutorial se registra en el Sistema Institucional de Tutorías (SIT). En el SIT, el tutor puede visualizar la lista de los alumnos que tiene asignados como tutorados, y para cada uno de ellos puede consultar: calificaciones, horario de clases, historial académico, avance crediticio por área, entre otros. Este sistema puede ser accedido por los docentes a través del portal de “Académicos” de la Universidad Veracruzana (<https://www.uv.mx/>).

Actualmente en el SIT, se tienen registrados 285 estudiantes, atendidos en su totalidad por 32 profesores, de los cuales 14 son Profesores de Tiempo Completo, 2 Técnicos Académicos y 16 Profesores por Asignatura, distribuidos de acuerdo con la disponibilidad de cada uno de los profesores, atendiendo desde uno hasta 19 estudiantes por periodo escolar.

### 2.6.3.7 Cursos de actualización

Los profesores del Programa de Licenciatura en Tecnologías Computacionales participan de manera activa en el Programa de Formación de Académicos (ProFA) de la Universidad Veracruzana. Este programa permite la actualización del personal académico ofreciendo experiencias educativas en la modalidad de curso, taller, curso-taller, diplomado y seminario tanto disciplinarios como pedagógicos.

Los cursos que los académicos eligen han sido a interés de cada uno, sin embargo, hay cursos necesarios para la Facultad que se han solicitado directamente al ProFA para poder ofrecerse a los académicos. Los cursos en los que han participado los profesores en la Tabla 16.

Tabla 16 Listado de cursos del ProFA y número de académicos participantes.

| Nombre del curso   | No. de Participantes |
|--|----------------------|
| Alfabetización académica: un enfoque para las prácticas letradas en el nivel superior                                      | 1                    |
| Análisis y visualización de grandes volúmenes de datos ( <i>Big Data</i> ) con programación Python                         | 6                    |
| Aprendizaje basado en problemas: didáctica innovadora del cálculo  | 1                    |
| Autorregulación y salud emocional con meditación de Atención Plena   | 8                    |
| Bases para la construcción de un marco epistemológico en el diseño curricular  | 1                    |
| De la computación básica a la literacidad digital  | 3                    |
| Diplomado: Diseño de materiales educativos para el desarrollo de habilidades lingüísticas basado en objetos de aprendizaje | 1                    |
| Dirección de tesis: Método y Orientación   | 1                    |
| Diseño de ambientes de aprendizaje basados en tecnología educativa   | 1                    |
| Diseño de programas de experiencias educativas con pertinencia social  | 1                    |
| Diseño de programas de tutorías para la apreciación artística bajo el modelo de aprendizaje basado en competencias         | 2                    |
| Diseño de proyectos basados en objetos de aprendizaje  | 10                   |
| El ABP en la enseñanza--aprendizaje del cálculo  | 2                    |
| Elaboración de proyectos de investigación cualitativa  | 1                    |
| Elaboración de reactivos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje con apoyo de TIC                                | 5                    |
| Eminus básico v3.0 para el aprendizaje multimodal  | 2                    |
| Eminus como recurso didáctico para el proceso educativo  | 2                    |
| Estrategias de enseñanza para estudiantes con discapacidad visual  | 10                   |

| Nombre del curso  | No. de Participantes |
|---|----------------------|
| Evaluación de seguridad y <i>testing</i>                        | 4                    |
| Formación universitaria integral: Transversa                    | 2                    |
| Fundamentos teórico-prácticos del programa Estudiando T         | 1                    |
| Fundamentos y estrategias dentro del paradigma del aprendizaje  | 1                    |
| Género y vida cotidiana   | 1                    |
| Gestión del Aprendizaje Sustentable                             | 2                    |
| Herramientas TIC para docentes                                  | 2                    |
| Herramientas y datos de apoyo a la investigación: Cátedra INEGI | 1                    |
| Implicaciones del MEI en la práctica docente                    | 1                    |
| Inducción al programa educativo Tecnologías Computacionales     | 18                   |
| Inducción del académico a la Universidad Veracruzana            | 4                    |



|   |   |
|---|---|
| Inducción del académico a la Universidad Veracruzana                          | 3 |
| Introducción a la facilitación en línea                                       | 1 |
| Introducción a la inteligencia computacional y la minería de datos            | 5 |
| La alimentación como estilo de vida saludable                                 | 2 |
| La interculturalidad en la didáctica de lenguas extranjeras                   | 2 |
| La tutoría en la Universidad Veracruzana                                      | 4 |
| La tutoría en línea y el desarrollo de mini-videos para la actividad tutorial | 6 |
| Las estrategias y recursos del trabajo tutorial                               | 8 |
| Las redes sociales aplicadas a la enseñanza                                   | 2 |
| Pensamiento crítico   | 1 |
| Pensamiento crítico para la solución de problemas                             | 1 |

| Nombre del curso  | No. de Participantes |
|---|----------------------|
| Planeación de los ambientes de aprendizaje                                  | 1                    |
| Planeación y gestión de aprendizajes: mixto e invertido                     | 1                    |
| Primeros auxilios básicos   | 2                    |
| Principios y tecnologías para la construcción de software                   | 7                    |
| Programación en Arduino   | 10                   |
| Programación fundamental con RUST   | 5                    |
| Redacción y publicación de textos académicos                                | 3                    |
| RSU participación - acción y comunidad                                      | 1                    |
| Saberes digitales: contenido digital  | 2                    |
| Saberes digitales: información y comunicación                               | 1                    |
| Saberes digitales: Sistemas de cómputo y profesión docente                  | 2                    |
| Sistematización de la enseñanza para la educación virtual                   | 1                    |
| Universidad socialmente responsable: Orientaciones para el cambio sistémico | 3                    |
| Uso de la biblioteca virtual de la Universidad Veracruzana                  | 1                    |

## 2.6.4 Características de la organización académico-administrativa

### 2.6.4.1 Organigrama

La Figura 21 presenta el organigrama general de la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana.

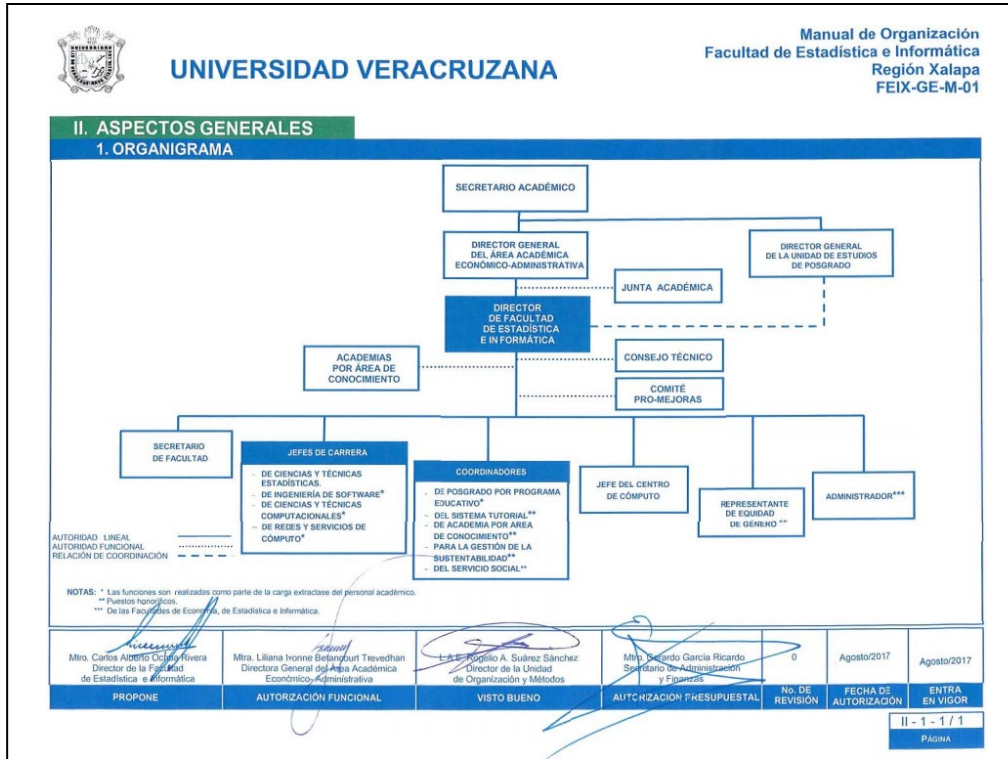


Figura 21 Organigrama de la Facultad de Estadística e Informática

### 2.6.4.2 Descripción de funciones

En la Tabla 17 se presenta la descripción de puestos del organigrama de la facultad

Tabla 17 Descripción de puestos del organigrama de la Facultad.

| Nombre del puesto      | Descripción del puesto   |
|------------------------|--|
| Director               | El director de Facultad de Estadística e Informática es responsable de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades de la Facultad de Estadística e Informática, los requisitos y atribuciones se encuentran establecidos en la reglamentación correspondiente. |
| Administrador          | El Administrador es el responsable de vigilar que el patrimonio de las Facultades de Economía y Estadística e Informática, así como los recursos financieros, humanos y materiales se utilicen y ejerzan con responsabilidad, transparencia y legalidad.                   |
| Secretario de Facultad | El secretario de la Facultad de Estadística e Informática es el fedatario de la misma y el responsable de las actividades de apoyo técnico a las labores académicas. Sus atribuciones se encuentran establecidas en la reglamentación correspondiente                      |
| Jefe de Carrera        | El jefe de Carrera es el responsable de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades de la carrera a su cargo,  |

|  |   |
|--|---|
|  | realizando actividades de coordinación y apoyo con el director y secretario de la Facultad de Estadística e Informática para el logro de sus objetivos.   |
| Consejo Técnico                                  | El Consejo Técnico es el organismo de planeación, decisión y consulta, para los asuntos académicos y escolares de la Facultad de Estadística e Informática.   |
| Coordinador de Academia por área de conocimiento | La Coordinación de Academia por Área de Conocimiento de cada programa educativo de la Facultad de Estadística e Informática, es responsable de dar seguimiento al cumplimiento de los contenidos de las experiencias educativas, así como su mejoramiento continuo, plantear el desarrollo de todas las actividades académicas planteadas en los respectivos planes de trabajo anuales.   |
| Coordinador del Sistema Tutorial                 | La Coordinación del Sistema Tutorial por programa educativo de la Facultad de Estadística e Informática es responsable de la planeación, organización, ejecución, seguimiento y evaluación de la actividad tutorial al interior del programa educativo.   |
| Coordinación de Posgrado por Programa Educativo  | La Coordinación de Posgrado por Programa Educativo es responsable de dirigir y coordinar en forma integral y permanente el programa de posgrado a su cargo, en coordinación con el director de la Facultad de Estadística e Informática.  |
| Coordinador de sustentabilidad                   | La Coordinación para la Gestión de la Sustentabilidad es responsable de coordinar las estrategias, objetivos, acciones y metas en materia de sustentabilidad en la Facultad de Estadística e Informática, así como de su incorporación y seguimiento en el Plan de Desarrollo y el Programa Operativo Anual de la Facultad.   |
| Jefe de Centro de Cómputo                        | El Encargado del Centro de Cómputo es la persona responsable de la gestión de las actividades correspondientes al centro de cómputo.  |
| Representante de equidad de género               | El Representante de Equidad de Género es responsable de promover acciones en materia de equidad e igualdad de género al interior de la Facultad de Estadística e Informática.   |
| Comité Promejoras                                | El Comité Pro-Mejoras es el órgano colegiado de opinión, consulta y resolución encargada de analizar las necesidades de la Facultad de Estadística e Informática y priorizar aquellas susceptibles de resolver con recursos provenientes de las cuotas de los alumnos, vigilando la aplicación de esos ingresos para coadyuvar en la búsqueda de la excelencia académica, a través del apoyo al programa educativo y del mejoramiento de las condiciones de la planta física universitaria y su equipamiento. |

## 2.6.5 Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales

### 2.6.5.1 Planta física

La Facultad de Estadística e Informática (FEI) ubica su planta física en las instalaciones de la Unidad Académica de Economía, Estadística e Informática (UAEEI) de la Universidad Veracruzana. Sin embargo, aun cuando cuenta con espacios propios, comparte algunos de ellos con la Facultad de Economía (FE), siendo los espacios siguientes:

- Auditorio
- Sala audiovisual
- Teatro al aire libre
- Estacionamiento
- Cancha de usos múltiples
- Salón Cristal
- Biblioteca
- Sala de maestros

En relación con los espacios exclusivos de la FEI, se cuenta con veintitrés salones de clase y ocho laboratorios que se mencionan en seguida:

Salones de clases (aulas):

- Del 4 al 6
- Del 102 al 108\*
- Del 111 al 113\*
- Del CC1 al CC4\*
- Del F101 al F103\*\*
- Del F401 al F403\*\*

Laboratorios:

- FTC\*\*
- Redes\*\*
- LISOFT\*\*
- Electrónica\*
- Estadística\*
- MIS\*
- MSICU\*
- DCC\*

Las aulas CC1 a la CC4 se localizan al interior del Centro de Cómputo y son las únicas (además de los laboratorios) que cuentan con equipo de cómputo disponible para la comunidad universitaria. En el instrumento 4 se muestran las características, medidas y capacidades específicas de cada espacio.

Es importante resaltar que no todos estos espacios son exclusivos del programa educativo de Tecnologías Computacionales, sin embargo, en caso de requerirse y estar disponibles, pueden ser utilizados (tal es el caso de las aulas 4, 5, 6, 107 y el Laboratorio de Electrónica). Asimismo, los laboratorios de Estadística, MIS, MSICU, DCC, LISOFT y Redes, se mencionan por ser parte de la infraestructura, sin embargo, son utilizados exclusivamente por los programas de Ciencias y Técnicas Estadísticas, Estadística, Maestría en Ingeniería de Software, Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario, Doctorado en Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software y Redes y Servicios de Cómputo, respectivamente.

Por otra parte, la Facultad cuenta con cubículos para los académicos, teniendo que quince PTC's de la FEI que imparten clases en el programa educativo de Tecnologías Computacionales cuentan con cubículo, mientras que de los cuarenta y ocho profesores por asignatura solo siete tienen cubículos compartidos y los académicos restantes no cuentan con cubículo. Sin embargo, cuando sus actividades complementarias así lo requieren, pueden hacer uso de otros espacios como la biblioteca, centro de cómputo, laboratorios, sala de maestros, entre otros, donde se pueden realizar juntas de trabajo, ofrecer asesorías a los estudiantes y tutorías.

### 2.6.5.2 Características del mobiliario, equipo y materiales

A continuación, se presenta en la Tabla 18 una breve descripción del mobiliario, equipo y materiales con que cuentan los espacios físicos de la FEI.

Tabla 18 Descripción del mobiliario equipo y materiales

| <b>Espacio físico</b>      | <b>Descripción</b>  |
|----------------------------|---|
| Salones de clases (aulas)  | Todas las aulas cuentan con el mobiliario (sillas y mesas personales) y ventilación adecuada, así como conexión a la energía eléctrica y a la red inalámbrica RIUV, además, de pizarrones y video proyectores, para que tanto los estudiantes como los profesores puedan llevar a cabo sus actividades académicas sin inconvenientes, las capacidades específicas de cada aula vienen descritas en el Instrumento 4.  |
| Centro de Cómputo          | El Centro de Cómputo (CC) tiene capacidad para atender a 84 estudiantes de manera simultánea en sus cuatro aulas. El espacio se distribuye de la siguiente manera: en las aulas CC1, CC2, CC3 y CC4 se cuenta con 20, 25, 24 y 15 computadoras respectivamente; además, cada aula cuenta un proyector de video. Tres de las aulas cuentan con aire acondicionado con los que se mantiene el ambiente a una temperatura adecuada en época de calor para seguridad de los equipos de cómputo principalmente, además de la comodidad de los estudiantes y profesores. Se tienen 2 extinguidores (en la entrada del CC y en el aula CC4) y hay una vía de acceso con la señalética adecuada. Todos sus equipos cuentan con conexión a internet a través de interfaz Ethernet, además de que se cuenta con 2 puntos de acceso inalámbricos para los usuarios que utilicen equipos de cómputo portátiles. |
| Laboratorio FTC            | El FTC cuenta con 20 equipos de cómputo con el software necesario para el desarrollo de prácticas de las diferentes experiencias educativas que ahí se imparten. También, cuenta con acceso a internet de forma alámbrica e inalámbrica, pizarrón y video proyector.  |
| Laboratorio de Electrónica | El Laboratorio de electrónica dispone de 8 equipos de cómputo y equipo especializado para la realización de prácticas, principalmente del área de Redes   |
| Auditorio                  | El auditorio tiene dos accesos, cuenta con 126 asientos y 4 ventanas con cortinas para asegurar una buena ventilación e iluminación, así como un proyector de video y equipo de sonido, además cuenta con el equipo necesario para realizar videoconferencias.  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Sala Audiovisual         | Cuenta con un acceso y asiento para 65 personas. También se encuentra habilitada con el equipo necesario para llevar a cabo videoconferencias   |
| Cancha de usos múltiples | Se cuenta con una unidad deportiva dividida en dos canchas de baloncesto que a vez funcionan como canchas de futbol rápido y de voleibol. En ella se imparten experiencias educativas del Área de Formación de Elección Libre como “Acondicionamiento físico” o “Basquetbol”, por mencionar algunas.  |
| Teatro al aire libre     | Es un área al aire libre que cuenta con espacio para 360 personas aproximadamente y una tarima para realizar diversas presentaciones artísticas.  |
| Biblioteca               | La biblioteca de la UAEEI, “Javier Juárez Sánchez”, es considerada como una de las mejores bibliotecas de entidades académicas de la UV. La Biblioteca apoya al programa de Tecnologías Computacionales con un acervo de 2509 libros y en el caso de las revistas especializadas ya no se reciben en impreso, pero al estar ya en una era digital se ofrecen en la biblioteca virtual bases de datos CONRICyT en donde se pueden encontrar revistas especializadas en línea. Por otra parte, la biblioteca tiene la capacidad para atender a 144 usuarios simultáneamente. Cuenta con servicios de: préstamo a domicilio, préstamo en la sala, préstamo ínter bibliotecario, servicios informáticos, expedición de constancias, hemeroteca y videoteca, consulta a los catálogos por internet.<br>Además, se cuenta con acceso a 58 bibliotecas más, dispersas en las diferentes regiones que cubre la Universidad Veracruzana, entre ellas se encuentran las 5 Unidades de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI’s), Bibliotecas de Institutos y Bibliotecas de Facultades que de igual forma sirven de apoyo a la comunidad estudiantil de este programa educativo. |

A nivel Institucional, la Universidad Veracruzana cuenta con las siguientes instalaciones:

**Unidad de servicios Bibliotecarios y de Información (USBI):** Cuenta con un lobby, 4 salas de lectura, una sala de colecciones especiales en la cual se albergan libros y archivos notariales de los siglos XV al XIX, una hemeroteca con diarios nacionales, locales e internacionales, una sala de revistas y una fonoteca con material audiovisual. En total se tienen 473 mesas con 1,700 asientos. Adicionalmente alberga 1 sala de videoconferencias la cual puede ser dividida en tres espacios más pequeños para diversos eventos con las siguientes capacidades: Sala 1: 90 personas, Sala 2: 40 personas, Sala 3: 50 personas, Salas 1 y 2: 150 personas y Salas 1, 2, y 3: 250 personas

**Centro de Autoacceso USBI Xalapa:** Cuenta con diferentes salas: lectura y escritura, audio, cómputo y materiales, lo que permite atender a 340 usuarios de manera simultánea. Cuenta con dos salidas de emergencia y dos de acceso.

**Instalaciones deportivas:** En la región Xalapa, además de la cancha de usos múltiples de la FEI, en la zona universitaria se cuenta con 1 alberca, 1 fosa de clavados, 1 gimnasio para baloncesto y voleibol, 1 cancha abierta para handball, 1 sala de halterofilia, 1 de musculación, 1 sala de gimnasia y judo y 1 sala de karate y tae kwon do. En la Unidad deportiva Universitaria (adjunta a la USBI), hay 1 gimnasio, 1 campo de beisbol, 1 Vita pista, 2 canchas de tenis, 2 canchas de frontenis, 3 campos de Futbol, y las ya mencionadas dos canchas de usos múltiples. En la Facultad de Arquitectura hay 1 cancha de usos múltiples. En la Facultad de Contaduría y Administración hay 1 cancha de usos múltiples y en la Facultad de Ciencias de la Salud 1 cancha de usos múltiples. También se cuenta con la sala de conciertos Tlaqná, casa de la Orquesta Sinfónica de Xalapa.

**Conexiones de red:** En la Facultad, se cuenta con acceso a red alámbrica en todas las oficinas y cubículos. En el resto del edificio se cuenta con 30 puntos de acceso inalámbricos (21 puntos en el edificio original y 9 puntos en el edificio nuevo), administrados por el Departamento de Redes de la Universidad Veracruzana, mismos que permiten el acceso a la Internet mediante la cuenta institucional de la Universidad en todas las áreas abiertas de la Facultad, tanto para profesores como para estudiantes.

**Software:** Dentro de la Facultad, se cuenta con al menos tres plataformas de cómputo diferentes que estén disponibles y accesibles para los estudiantes y el personal docente del programa.

- Microsoft Windows 10: sistema operativo instalado en los equipos de que se encuentran en las aulas CC1, CC2 y CC3 del centro de cómputo, laboratorio FTC y Electrónica, así como en algunos equipos asignados a los académicos.
- Linux: Se tienen instaladas las distribuciones Ubuntu o Debian en todos los equipos de las aulas CC1, CC2 y CC3 del centro de cómputo, laboratorio FTC y Electrónica, así como en algunos equipos asignados a los académicos.
- Mac OSX: Sistema operativo instalado en todas las computadoras que se encuentran en el aula CC4 del centro de cómputo y algunos equipos asignados a los académicos.

A nivel institucional, la Universidad Veracruzana cuenta con software, el cual puede ser utilizado por toda la comunidad universitaria, siendo el siguiente:

- McAfee End Point Security Plataform 10.6.1
- McAfee Security Prevent 10.6.1
- Agente 5.5
- MS 365 Education A3
- Power BI for Education
- Project Profesional
- SQL Server Enterprise
- SQL Server Standard
- Core Infrastructure Server Suite Datacenter
- Visio Profesional
- Visual Studio Enterprise
- Visual Studio Profesional
- Windows Server Datacenter

Dentro del software disponible de forma local en la FEI se puede mencionar una gran variedad de compiladores para varios lenguajes de programación, herramientas CASE, manejadores de bases de datos y paquetería en general. En el Instrumento 5 se puede ver la lista completa de estas herramientas.

Adicionalmente, cada EE puede llegar a utilizar algún software en particular para cumplir con sus objetivos de aprendizaje, para tales casos, en el Centro de Cómputo se cuenta con el servicio de instalación de software específico en caso de que sea necesario.

A manera de conclusión de éste análisis se declara que en cuanto a los alumnos, las características que presentan a su ingreso tienen que ver en mayor medida con el ingreso de alumnos del género masculino, además de contar con un nivel de ingreso medio y provenir de bachilleratos de la DGB, CBTIS o DGETI. Además, se encuentra que sus promedios oscilan entre 7 y 8 de calificación. Asimismo, sus antecedentes escolares es que en su mayoría no tienen ningún examen en extraordinario ni reprobados, pero al mismo tiempo hay quienes tienen más de cuatro en ambos rubros.

En lo referente a las trayectorias escolares de los alumnos que cursan la licenciatura, se presenta que la mayoría están egresando en un rango de tiempo de 8 a 13 periodos escolares y a la fecha se tiene un total de 84 alumnos egresados. Referente a la eficiencia terminal se encuentra a lo más en un 36% para la primera generación, lo cual también tiene que ver con el índice de deserción que es bastante considerable para esta misma con un 57.14% y para otras generaciones tales como la segunda generación matrícula S150 con el 73.97%. La tercera y cuarta generación tienen índices superiores al 40%.

También se puede concluir que la comunidad académica de la FEI es una comunidad Joven en cuanto a la antigüedad se refiere, lo cual, favorece el uso de técnicas y estrategias de enseñanza actuales. En lo concerniente al grado de estudios es necesario impulsar a los profesores con grado de licenciatura para estudiar un posgrado en el área de las tecnologías de información y a los profesores con grado de maestría a estudiar un doctorado en el área, con la finalidad de fortalecer el número de profesores con perfil disciplinario requerido para el programa educativo, así como de diseñar estrategias de formación y actualización para el apoyo a la planta docente que coadyuven al fortalecimiento del programa educativo. El personal académico se encuentra en constante actualización ya que participan de manera activa en el Programa de Formación de Académicos (ProFA) y disciplinares.

Por otra parte, la participación de los profesores en el Sistema Institucional de Tutorías se considera aceptable, ya que se atiende al 100% de los estudiantes, sin embargo, podría ser conveniente incorporar la participación de los demás profesores en este programa.

En cuanto a las características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales con los cuales actualmente cuenta la FEI y que es amplia, se considera insuficiente para cubrir con todas las necesidades del programa educativo, pues esta infraestructura es compartida por cuatro programas educativos, lo que dificulta en ocasiones la asignación de aulas para la impartición de las experiencias educativas. También, los espacios dedicados a los profesores son insuficientes, pues más de cuarenta profesores por asignatura no cuentan con un espacio específico para realizar sus actividades complementarias.

En lo referente a los equipos de cómputo, también son insuficientes para atender a la comunidad estudiantil en su totalidad, se tiene en consideración que la mayoría de los estudiantes poseen equipos personales, por las necesidades propias del programa educativo. Por su parte, con el apoyo del fondo de pro-mejoras, se lleva a cabo la adquisición constante



de equipos de cómputo para uso de los estudiantes, aunado a que, desde la jefatura del Centro de Cómputo, se intenta que los equipos que son parte de la dependencia se encuentren en condiciones óptimas para su correcto funcionamiento y cuenten con el software y las herramientas necesarias para que tanto los profesores como estudiantes puedan realizar sus actividades académicas sin contratiempos.

A nivel institucional, la Universidad Veracruzana, ofrece otro tipo de infraestructura e instalaciones para que los estudiantes puedan tener una formación integral, poniendo a la disponibilidad todos los recursos con que cuenta, aunado a convenios con otras instituciones públicas y/o privadas que amplían la gama de servicios y herramientas.

## 2.7 Conclusión

La construcción del documento de Fundamentación del Plan de estudios permitió analizar la evolución de la disciplina de las Tecnologías de la Información, identificar las necesidades sociales, las demandas de empleadores y egresados, la visión de especialista en el área sobre las tecnologías emergentes, los programas educativos afines y la operación del programa actual, su planta académica e infraestructura, todo esto, para construir un nuevo programa de estudio basado en la disciplina de Tecnologías de la Información intitulado Lic. En Ingeniería en Sistemas y la Tecnología e la Información, que sea pertinente y concebido desde una perspectiva de respeto a los derechos humanos y la sustentabilidad.

## 3 Proyecto curricular

El programa de estudio de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de Información integra los dominios esenciales, complementarios y emergentes de una de las disciplinas de la Computación con mayor demanda en actualidad: las Tecnologías de la Información.

Los académicos de la Facultad de Estadística e Informática con los conocimientos y experiencia en el área, conformamos un programa educativo que atiende una demanda actual de la sociedad con perspectiva a largo plazo.

### 3.1 Ideario

El ideario de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información manifiesta su filosofía, concreta el pensamiento que inspira el servicio que da a la sociedad, para difundir y conservar los valores en la formación integral de los estudiantes:

**Congruencia:** Concordancia entre los valores nacionales y las acciones en la vida profesional y personal.

**Constancia:** Firmeza y perseverancia para alcanzar los objetivos y metas marcadas.

**Responsabilidad:** Conciencia del deber que se tiene como profesional, para responder a los compromisos adquiridos y a las tareas encomendadas de manera confiable, honesta,

discreta, eficiente, y dentro del marco de la ley y la moral.

**Tolerancia:** Reconocimiento del derecho de los demás de obrar o de pensar de manera distinta a la propia, así como hacer y aceptar críticas objetivas sobre el trabajo, tomando en cuenta las contribuciones de dichas críticas; promoviendo un ambiente de armonía, respeto y superación.

**Superación:** Mejora permanente en el nivel profesional y personal, buscando satisfacer las perspectivas individuales, de la sociedad y del país.

**Versatilidad:** Adaptación a las situaciones cambiantes de la tecnología y del medio, de tal forma que le permita ser siempre productivo para la sociedad y para sí mismo.

**Conciencia:** Reconocimiento del papel que juega la información y la tecnología en el desarrollo y el bienestar de la sociedad y actuar de acuerdo con las normas éticas establecidas.

**Trabajo en equipo:** Disposición para participar en grupos de trabajo, manteniendo un ambiente de colaboración que promueva la superación y mejoramiento de la colectividad, en los ámbitos profesional y personal.

**Honestidad:** Disposición a actuar siempre con base en la verdad y en la auténtica justicia.

**Empatía:** Reconocimiento, comprensión y valoración del sentir de otras personas y con ello entendimiento entre dos o más personas.

**Confidencialidad:** Reconocimiento de que la información solo debe ser accesible para personas autorizadas.

**Respeto a los derechos humanos:** Reconocimiento derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de nacionalidad, lugar de residencia, sexo, origen nacional o étnico, color, religión, lengua, o cualquier otra condición.

### 3.2 Misión

Formar profesionales en Sistemas y Tecnologías de la Información de manera integral, ética, proactiva y de calidad, que tengan las competencias para proponer soluciones sostenibles basadas en tecnologías de la información que satisfagan necesidades sociales y contribuyan al desarrollo económico y social de la región y del país. Esto a través de una enseñanza de vanguardia edificada en valores, con docentes comprometidos con la superación y actualización académica, y una curricula dinámica en mejora continua, acorde con la evolución de la profesión y con respeto a los derechos humanos y sustentabilidad.

### 3.3 Visión

Al 2030, el programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información se mantiene como un programa líder en su ámbito, a nivel nacional e internacional, atendiendo los problemas sociales y económicos que requieren el uso de sistemas y de tecnologías de la Información. Manteniendo sus niveles de acreditación por organismos nacionales e internacionales, con una planta docente comprometida, actualizada en su formación y con reconocimientos académicos con Prodep y/o SNI.

## 3.4 Objetivos

### 3.4.1 Objetivo general

Desarrollar una formación profesional en la selección, creación, aplicación, integración y administración de Sistemas basados en Tecnologías de la Información para apoyar a los usuarios a alcanzar sus metas personales, organizacionales y sociales.

### 3.4.2 Objetivos particulares

- **Objetivo intelectual:** Promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo para el análisis de problemáticas, diseño, implementación y evaluación de soluciones de TI que le permitan al estudiante en formación la generación y adquisición de nuevos saberes relativos a Fundamentos de software, Gestión de información, Tecnologías de Integración, Sistemas Web y Móvil, Principios de Ciberseguridad, Redes de datos, Paradigmas de Sistemas, Experiencia de Usuario, con una actitud de aprendizaje permanente, colaborativa, honestidad y ética profesional.
- **Objetivo humano:** Propiciar la formación de actitudes de superación, tolerancia, responsable, empatía, resiliencia que denoten la internalización de valores respeto, tenacidad, responsabilidad, honestidad, equidad, solidaridad y ética profesional que facilitan el crecimiento personal en sus dimensiones emocional, espiritual y corporal.
- **Objetivo social:** Contribuir al fortalecimiento de los valores y las actitudes que le permiten al sujeto relacionarse, convivir con otros, trabajar en equipo, respetar las diferencias, colaborar, ser solidarios, comprensibles, sinceros, tolerantes y fraternos; propiciando la sensibilización hacia la justicia, el acceso a la salud, la educación, una sociedad igualitaria e informada, para atender la falta de sistematización de información seguros, confiables y robustos para la toma de decisiones, automatización e integración de sistema mediante el trabajo en equipo, habilidades de comunicación oral y escrita, adaptabilidad, análisis de datos, resiliencia, organización, liderazgo, idioma, sensibilización comercial.
- **Objetivo profesional:** Proporcionar al estudiante en formación las experiencias educativas que permitan el desarrollo de los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos que sustentan el saber hacer de la profesión en Sistemas y Tecnologías de la Información, relacionados con la falta de información oportuna, la carencia sistemas integrados, la falta automatización de procesos, falta de productividad por la usabilidad limitada de los sistemas, dificultad de acceso a la información digital y que requerirá para su inserción en condiciones favorables para su desempeño en los ámbitos local, regional, nacional e internacional o sistemas *stand alone*, sistemas intranet, sistemas web y móvil, sistemas usables, inteligencia de negocios, sistemas inteligentes, comunicaciones mediante redes de datos, *IoT*, *UX*, *Cloud Computing*, *Big Data*, *Blokchain*, Realidad virtual y aumentada, de su campo profesional.

## **3.5 Perfiles**

### **3.5.1 Perfil de ingreso**

El aspirante deberá poseer los siguientes conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

#### **Conocimientos:**

- Generales de software de oficina e Internet.
- De matemáticas: Álgebra, trigonometría, lógica y cálculo.
- De ortografía, redacción y comunicación oral.
- Básicos del idioma inglés.
- Comprensión lectora.

#### **Habilidades:**

- Capacidad para analizar problemas y proponer soluciones.
- Habilidad para comunicarse efectivamente de forma oral y por escrito.
- Capacidad para trabajar colaborativamente y en grupos potencialmente inter y multidisciplinarios.
- Capacidad para trabajar con equipo de cómputo.
- Capacidad para razonar de manera lógica y abstracta.
- Capacidad para trabajar bajo presión y para administrar el tiempo.

#### **Actitudes y Valores:**

- Interés por la programación de computadoras.
- Interés por la tecnología y las matemáticas.
- Ser proactivo.
- Disposición para el auto aprendizaje y actualización permanente, considerando los adelantos tecnológicos en el área de las tecnologías de la información.
- Permanente deseo de superación.
- Enfoque ético para la toma de decisiones.
- Conducirse con responsabilidad, tolerancia, constancia y honestidad.
- Sentido del orden y sistematización.
- Tolerancia ante la frustración.

### 3.5.2 Perfil de egreso

El egresado de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales será capaz de emplear adecuadamente los conocimientos teóricos y metodológicos de la disciplina y sus avances, así como dominas sus técnicas y herramientas.

La Tabla 19 muestra las competencias profesionales integrales que debe tener el egresado de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información

*Tabla 19 Perfil de egreso*

| <b>Competencias</b>   | <b>Definición</b>  |
|-----------------------|--|
| <b>Análisis</b>       | Analizar la problemática a resolver, a través del estudio, revisión, observación y abstracción de sus componentes para definir requerimientos y aplicar un enfoque computacional para el proceso de resolución de problemas, con empatía, disciplina y respeto.                                      |
| <b>Diseño</b>         | Diseñar sistemas computacionales pertinentes, seguros y confiables que cumplan con los requerimientos especificados atendiendo los principios y estándares con sentido ético y responsabilidad social.   |
| <b>Construcción</b>   | Construir sistemas computacionales, que podrán incluir la creación, selección, adecuación e integración de productos y servicios computacionales, partiendo de diseños con creatividad, disciplina y responsabilidad social  |
| <b>Evaluación</b>     | Evaluar sistemas computacionales construidos en función de las características previamente establecidas, tomando en cuenta los criterios de referencia, con honestidad, equidad y transparencia, a fin de seleccionar estrategias que orienten la toma de decisiones pertinentes, sustentables, etc. |
| <b>Gestión</b>        | Gestionar acciones y recursos materiales, humanos y tecnológicos, con diligencia, oportunidad y responsabilidad social con objeto de implementar soluciones pertinentes.   |
| <b>Aplicación</b>     | Aplicar las mejores prácticas y estándares de TI, considerando principios éticos y legales, con respeto, empatía y oportunidad para generar soluciones de calidad.   |
| <b>Identificación</b> | Identificar las necesidades de los usuarios, con el fin de considerarlas durante la selección, integración y administración en los sistemas de cómputo con una actitud   |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | empática, interés cognitivo, inclusión y tolerancia.   |
| <b>Comunicación</b>   | Comunicar de manera efectiva ideas y posturas con diferentes audiencias, para colaborar en la formación de una cultura en TI con responsabilidad, honestidad, liderazgo y respeto a la diversidad, para el logro de los fines propuestos.  |
| <b>Emprendimiento</b> | Emprender acciones en el ámbito de la profesión, para generar iniciativas innovadoras con sensibilidad, disposición, compromiso, tolerancia y responsabilidad legal y social.  |
| <b>Colaboración</b>   | Colaborar de manera efectiva en equipos, para establecer metas, planificar tareas, cumplir con plazos, reducir riesgos y producir resultados, con respeto a los derechos humanos, tolerancia, empatía  |
| <b>Investigación</b>  | Investigar en el dominio de la disciplina, con la finalidad de generar e integrar nuevo conocimiento de manera organizada, objetiva, sistemática y aplicable en la creación o mejora de soluciones computacionales, con apertura, tolerancia, creatividad, y responsabilidad social. |

Con el compromiso de trabajar y fortalecer los ejes de sustentabilidad y derechos humanos se determinan las siguientes competencias consideradas en el Documento ES/DH del DGDAIE de la UV<sup>19</sup> que se describen en la Tabla 20.

*Tabla 20 Perfil de egreso*

|   |  |
|---|--|
| <b>Gestión del consumo, producción responsable y difusión de recursos, bienes, servicios, conocimiento, de enfoques disciplinares, de discursos</b> | Implica un pensamiento dirigido para desplegar habilidades de organización, planeación, comunicación y movilización de acciones que permitan trascender visiones estereotipadas y poco pertinentes de la disciplina, la profesión y la realidad en general; se trata de ejercitar alternativas de utilización y distribución de todo aquello que satisface los requerimientos humanos, con el menor impacto posible al medio ambiente. |
| <b>Traducción e integración de saberes que atiendan el pluralismo epistemológico y se</b>   | Implica el reconocimiento de la diversidad de discursos y sus marcos de sentido que posibilitan la construcción de puentes de comunicación, al mismo tiempo que alterna la perspectiva propia con la de otros para la puesta en común de acciones colaborativas que se desarrollan desde los   |

<sup>19</sup> ES/DH Presencia de los ejes de sustentabilidad y Derechos Humanos en los Planes de Estudios y los Programas de las EE en TSU y Licenciatura. Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa de la UV (2022). [https://www.uv.mx/desarrollocurricular/files/2022/05/Ejes-de-Sustentabilidad-y-DDHH-en-los-PE\\_TSULc-2.pdf](https://www.uv.mx/desarrollocurricular/files/2022/05/Ejes-de-Sustentabilidad-y-DDHH-en-los-PE_TSULc-2.pdf)

|   |          |  |
|---|----------|--|
| <b>transfieran situaciones profesionales específicas.</b> | <b>a</b> | campos profesionales e inciden multifactorialmente en la procuración del bienestar social. |
|---|----------|--|

### **3.6 Estructura y Organización del plan de estudios**

#### **3.6.1 Estructura curricular del plan de estudios**

##### **3.6.1.1 Justificación**

El plan de estudios de la LISTI se basa en el perfil profesional de *Information Technology* propuesto por la ACM y IEEE, está conformado por Experiencias Educativas que comprende los 20 dominios que definen la disciplina.

El plan de estudios permite la organización de las EE que lo integran en congruencia con las áreas de formación que promueve el Modelo Educativo Integral y Flexible para el nivel de Licenciatura: Área de Formación Básica dividida en Básica General y Básica de Iniciación a la Disciplina, Área de Formación Disciplinar, Área de Formación Terminal y Área de Formación de Elección Libre, para formar profesionales con calidad y pertinencia educativa, social y cultural.

### 3.6.1.2 Catálogo de Experiencias Educativas

Opción profesional: Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información

Nivel de Estudios: Licenciatura

Título que se otorga: Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información

Año del Plan de Estudios: 2023

Área Académica: Económica Administrativa

Total de créditos para obtener el grado: 360

Total de créditos del Plan de estudios: 390

Modalidad educativa: Presencial

Regiones en que se imparte: Xalapa

| Siglas     | Significado                               | Alternativas  |
|------------|---|---|
| <b>ACD</b> | Agrupación curricular distintiva de la EE | Academias, Competencias, Ejes, Departamentos, entre otras.  |
| <b>R</b>   | Requisitos                                | Pre requisitos  |
| <b>Oe</b>  | Oportunidades de evaluación               | <b>O</b> = Ordinario, <b>T</b> = Todas  |
| <b>Rd</b>  | Relación disciplinar                      | <b>I</b> = Interdisciplinario, <b>M</b> = Multidisciplinario.   |
| <b>Ma</b>  | Modalidad de aprendizaje                  | <b>C</b> = Curso, <b>T</b> = Taller, <b>CT</b> = Curso taller, <b>S</b> = Seminario, <b>P</b> = Práctica, <b>PP</b> = Práctica Profesional, <b>EA</b> = Estancia académica, <b>VC</b> = Vinculación con la comunidad, <b>I</b> = Investigación, <b>AB</b> = Actividades en biblioteca y de comunicación electrónica, <b>L</b> = Laboratorio, otras (especificar).   |
| <b>E</b>   | Espacio                                   | <b>IPA</b> = Intraprograma educativo, <b>IaF</b> = Intrafacultad, <b>IeF</b> = Interfacultades, <b>IN</b> = Instituciones nacionales <b>IE</b> = Instituciones extranjeras, <b>Em</b> = Empresas, <b>Es</b> = Escuelas, <b>OG</b> = Organizaciones gubernamentales, <b>ONG</b> = Organismos no gubernamentales, <b>M</b> = Múltiples, otros (especificar).  |
| <b>Ca</b>  | Carácter                                  | <b>Ob</b> = Obligatoria, <b>Op</b> = Optativa   |
| <b>HT</b>  | Número de horas teóricas                  | Número de horas de teoría semanales en que se trabaja la EE.  |
| <b>HP</b>  | Número de horas prácticas                 | Número de horas de práctica semanales en que se trabaja la EE.  |
| <b>HO</b>  | Número de horas otras                     | Número de horas de trabajo autónomo del estudiante; el uso de estas horas contabiliza actividades centradas en prácticas realizadas por el estudiante con supervisión del docente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 horas otras, equivale a un crédito.</li> <li>• El total de horas otras por EE no debe rebasar las 180 horas para garantizar la flexibilidad en la trayectoria de los estudiantes.</li> </ul> |



|           |                         |   |
|-----------|-------------------------|---|
|           |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>El total de horas otras del plan de estudios sugiere no rebasar las 480 horas.</li> <li>Las horas de <b>pago del docente</b> se ubicarán en las horas prácticas y no se contabilizan en el total de horas del plan de estudios.</li> </ul> |
| <b>C</b>  | Número de créditos      | Valor asignado al conjunto de horas teóricas, prácticas y otras de la EE: <ul style="list-style-type: none"> <li>Una hora teórica equivale a 2 créditos.</li> <li>Una hora práctica equivale a 1 crédito.</li> <li>30 horas otras equivale a 1 crédito.</li> </ul>                |
| <b>AF</b> | Área de formación       | <b>AFB</b> = Área de Formación Básica; <b>BG</b> = Básica General y <b>BID</b> = Básica de Iniciación a la Disciplina, <b>AFD</b> = Área de Formación Disciplinar, <b>AFT</b> = Área de Formación Terminal, <b>AFEL</b> = Área de Formación de Elección Libre                     |
| <b>AA</b> | Ambiente de aprendizaje | <b>P</b> =Presencial / <b>V</b> =Virtual / <b>M</b> =Mixto  |

| ACD  | R                         | Experiencias Educativas                            | Oe | Rd | Ma | E   | Ca | HT | HP        | HO        | C         | AF        | AA        |          |
|--|---------------------------|--|----|----|----|-----|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| <b>Área de Formación Básica (AFB)</b>  |                           |  |    |    |    |     |    |    |           |           |           |           |           |          |
| Área de Formación Básica General (AFBG)  |                           |  |    |    |    |     |    |    |           |           |           |           |           |          |
|  |                           | Literacidad digital                                | C  | I  | T  | lef | Ob | 0  | 0         | 6         | 4         | BG        | P         |          |
|  |                           | Pensamiento crítico para la solución de problemas  | C  | I  | CT | lef | Ob | 0  | 0         | 4         | 4         | BG        | p         |          |
|  |                           | Lengua I   | C  | I  | T  | lef | Ob | 0  | 0         | 6         | 4         | BG        | P         |          |
|  | Lengua I                  | Lengua II  | C  | I  | T  | lef | Ob | 0  | 0         | 6         | 4         | BG        | P         |          |
|  |                           | Lectura y escritura de textos académicos           | C  | I  | CT | lef | Ob | 0  | 0         | 4         | 4         | BG        | P         |          |
| Total de horas y créditos del Área de Formación Básica General (AFBG)                        |                           |  |    |    |    |     |    |    | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>26</b> | <b>20</b> | <b>BG</b> |          |
| <b>Área de Formación Básica de Iniciación a la Disciplina (AFBID)</b>                        |                           |  |    |    |    |     |    |    |           |           |           |           |           |          |
| Fundamento, Desarrollo y Gestión de Software   |                           | Introducción al Pensamiento Computacional          | T  | I  | CT | laF | Ob | 3  | 3         | 0         | 9         | ID        | P         |          |
| Fundamento, Desarrollo y Gestión de Software   | Pensamiento Computacional | Algoritmos y Programación                          | T  | I  | CT | laF | Ob | 3  | 3         | 0         | 9         | ID        | p         |          |
| Formación Profesional  |                           | Fundamentos de Tecnologías de Información          | T  | I  | C  | laF | Ob | 2  | 2         | 0         | 6         | ID        | P         |          |
| Matemáticas  |                           | Matemáticas para las Tecnologías de la Información | T  | I  | C  | IPA | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | ID        | P         |          |
| Matemáticas  |                           | Matemáticas discretas                              | T  | I  | C  | IPA | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | ID        | P         |          |
| Matemáticas  |                           | Probabilidad y estadística                         | T  | I  | CT | IPA | Ob | 3  | 3         | 0         | 9         | ID        | P         |          |
| Matemáticas  |                           | Álgebra Lineal                                     | T  | I  | C  | IPA | Ob | 3  | 2         | 0         | 8         | ID        | P         |          |
| Total de horas y créditos del Área de Formación Básica de Iniciación a la Disciplina (AFBID) |                           |  |    |    |    |     |    |    | <b>20</b> | <b>17</b> | <b>0</b>  | <b>57</b> | <b>ID</b> | <b>p</b> |
| <b>Total de horas y créditos del Área de Formación Básica (AFB)</b>                          |                           |  |    |    |    |     |    |    | <b>20</b> | <b>17</b> | <b>26</b> | <b>77</b> | <b>FB</b> |          |

| Área de Formación Disciplinar (AFD)          |                                    |  |   |   |    |     |    |   |   |   |   |   |   |
|--|------------------------------------|--|---|---|----|-----|----|---|---|---|---|---|---|
| Gestión y Análisis de Datos                  |                                    | Bases de Datos Relacionales                              | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Gestión y Análisis de Datos                  | Bases de Datos Relacional          | Bases de Datos Post-Relacionales                         | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Gestión y Análisis de Datos                  |                                    | Administración de Bases de Datos                         | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Gestión y Análisis de Datos                  |                                    | Ingeniería de Datos                                      | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Tecnología para la Integración, Web y Móvil  |                                    | Tecnología para la Integración de Soluciones             | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Internet de las Cosas y Servicios en la Nube |                                    | Sistemas Operativos                                      | T | M | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Internet de las Cosas y Servicios en la Nube |                                    | Sistemas Electrónicos para Tecnologías de la Información | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Formación Profesional                        |                                    | Gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información    | T | I | C  | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Experiencia de Usuario                       |                                    | Interacción Humano Computadora                           | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Experiencia de Usuario                       |                                    | Experiencia de Usuario                                   | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Experiencia de Usuario                       |                                    | Interfases de Usuario Avanzadas                          | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Fundamento, Desarrollo y Gestión de Software | Algoritmos y Programación          | Programación   | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Fundamento, Desarrollo y Gestión de Software |                                    | Procesos de Desarrollo de Software                       | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Fundamento, Desarrollo y Gestión de Software | Procesos de desarrollo de software | Gestión del Proceso de Desarrollo de Software            | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Fundamento, Desarrollo y Gestión de Software |                                    | Proyecto Integrador de Software y Hardware               | O | I | T  | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Ciberseguridad y Redes                       |                                    | Principios de Ciberseguridad                             | T | M | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Ciberseguridad y Redes                       |                                    | Ciberseguridad Aplicada                                  | T | M | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Ciberseguridad y Redes                       |                                    | Networking   | T | M | CT | laF | Ob | 3 | 3 | 0 | 9 | D | P |
| Ciberseguridad y Redes                       |                                    | Administración de Servidores                             | T | M | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Internet de las Cosas y Cómputo en la Nube   |                                    | Internet de las Cosas                                    | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |
| Tecnologías para la Integración, Web y Móvil |                                    | Fundamentos de Tecnología Web                            | T | I | CT | laF | Ob | 3 | 2 | 0 | 8 | D | P |

|  |                               |                                      |     |     |     |     |     |           |                 |                   |                         |             |   |
|--|-------------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------------|-------------------|-------------------------|-------------|---|
| Tecnologías para la Integración, Web y Móvil                             | Fundamentos de Tecnología Web | Desarrollo Web                       | T   | I   | CT  | laF | Ob  | 3         | 2               | 0                 | 8                       | D           | P |
| Tecnologías para la Integración, Web y Móvil                             |                               | Desarrollo Móvil                     | T   | I   | CT  | laF | Ob  | 3         | 2               | 0                 | 8                       | D           | P |
| Formación Profesional  |                               | Seminario de Investigación           | O   | I   | C   | laF | Ob  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | D           | P |
| Formación Profesional  |                               | Liderazgo y Emprendimiento           | T   | I   | C   | laF | Ob  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | D           | P |
| Formación Profesional  |                               | Ética y Gestión normativa            | T   | I   | C   | laF | Ob  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | D           | P |
| <b>Total de horas y créditos del Área de Formación Disciplinar (AFD)</b> |                               |                                      |     |     |     |     |     | <b>75</b> | <b>63</b>       | <b>0</b>          | <b>213</b>              | <b>FD</b>   |   |
| <b>Área de Formación Terminal (AFT)</b>                                  |                               |                                      |     |     |     |     |     |           |                 |                   |                         |             |   |
| Formación Profesional  |                               | Servicio Social                      | C   | I   | P   | M   | Ob  | 0         | 4               | 0                 | 12                      | T           | P |
| Formación Profesional  |                               | Experiencia Recepcional              | C   | I   | T   | IPA | Ob  | 0         | 4               | 0                 | 12                      | T           | P |
| Formación Profesional  |                               | Prácticas Profesionales              | O   | I   | T   |     | Ob  | 0         | 4 <sup>20</sup> | 120 <sup>21</sup> | 4                       | T           | P |
|  |                               | Acreditación de Inglés               | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A       | N/A             | N/A               | 6                       | T           | P |
| Gestión y Análisis de Datos  |                               | Bases de Datos Distribuidas          | T   | I   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| Gestión y Análisis de Datos  |                               | Ciencia de Datos                     | T   | I   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| Tecnologías para la Integración, Web y Móvil                             |                               | Tópicos selectos de Tecnología web   | T   | I   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| Experiencia de Usuario   |                               | Evaluación de Experiencia de Usuario | T   | I   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| Experiencia de Usuario   |                               | Videojuegos Serios                   | T   | I   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| Fundamento, Desarrollo y Gestión de Software                             |                               | Tópicos Selectos de Programación     | T   | I   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| Internet de las Cosas y Cómputo en la Nube                               |                               | Computo en la Nube                   | T   | M   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| Internet de las Cosas y Cómputo en la Nube                               |                               | Redes Aplicadas                      | T   | M   | CT  | laF | Op  | 2         | 2               | 0                 | 6                       | T           | P |
| <b>Total de horas y créditos del Área de Formación Terminal (AFT)</b>    |                               |                                      |     |     |     |     |     | <b>16</b> | <b>28</b>       | <b>120</b>        | <b>82</b>               | <b>FT</b>   |   |
| <b>Total de créditos del Área de Formación de Elección Libre (AFEL)</b>  |                               |                                      |     |     |     |     |     |           |                 |                   | <b>18</b>               | <b>AFEL</b> |   |
| Total de créditos del plan de estudios                                   |                               |                                      |     |     |     |     |     |           |                 |                   | <b>390</b>              |             |   |
| <b>Créditos para obtener el grado</b>                                    |                               |                                      |     |     |     |     |     |           |                 |                   | <b>360<sup>22</sup></b> |             |   |
|  |                               |                                      |     |     |     |     |     |           |                 |                   | <b>100%</b>             |             |   |

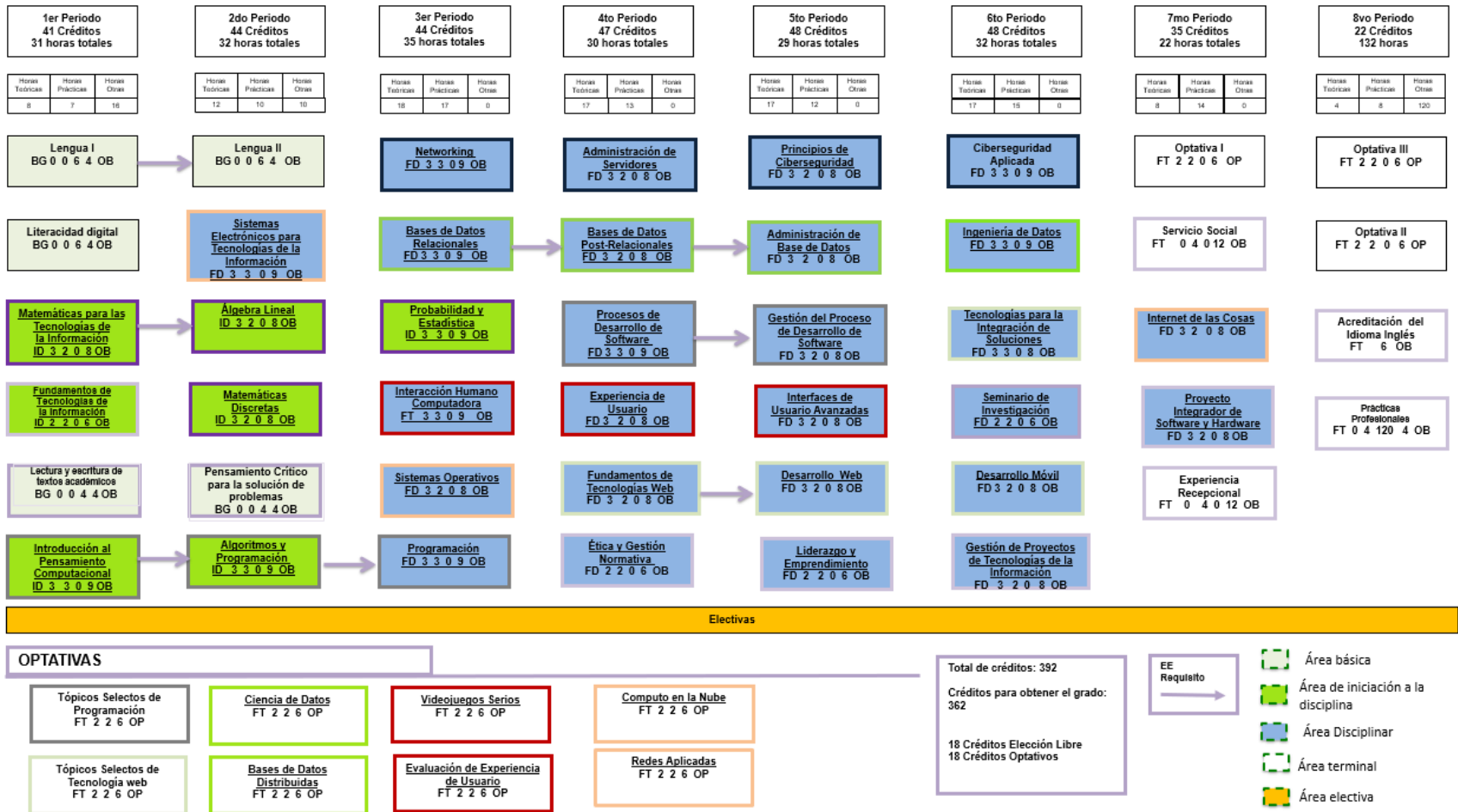
<sup>20</sup> Horas de trabajo docente para seguimiento de la práctica profesional

<sup>21</sup> Horas de prácticas que realiza el estudiante en la unidad receptora

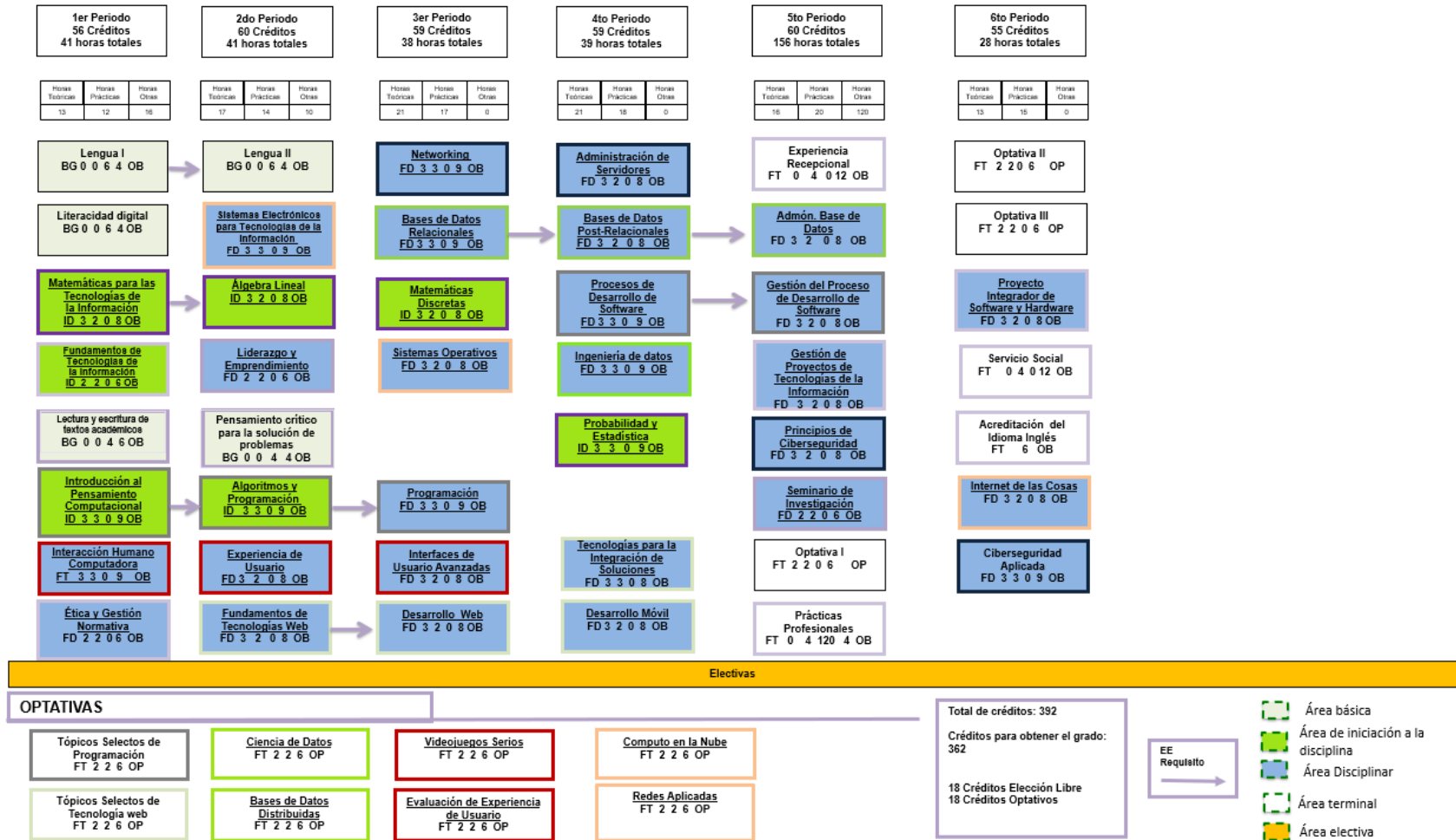
<sup>22</sup> El estudiante debe cubrir 18 créditos optativos (3 EE).

### 3.6.1.3 Mapas curriculares estándar, mínimo y máximo

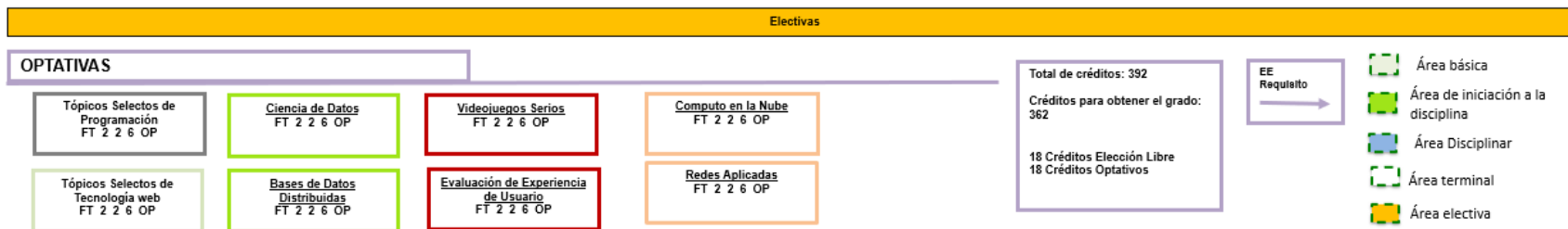
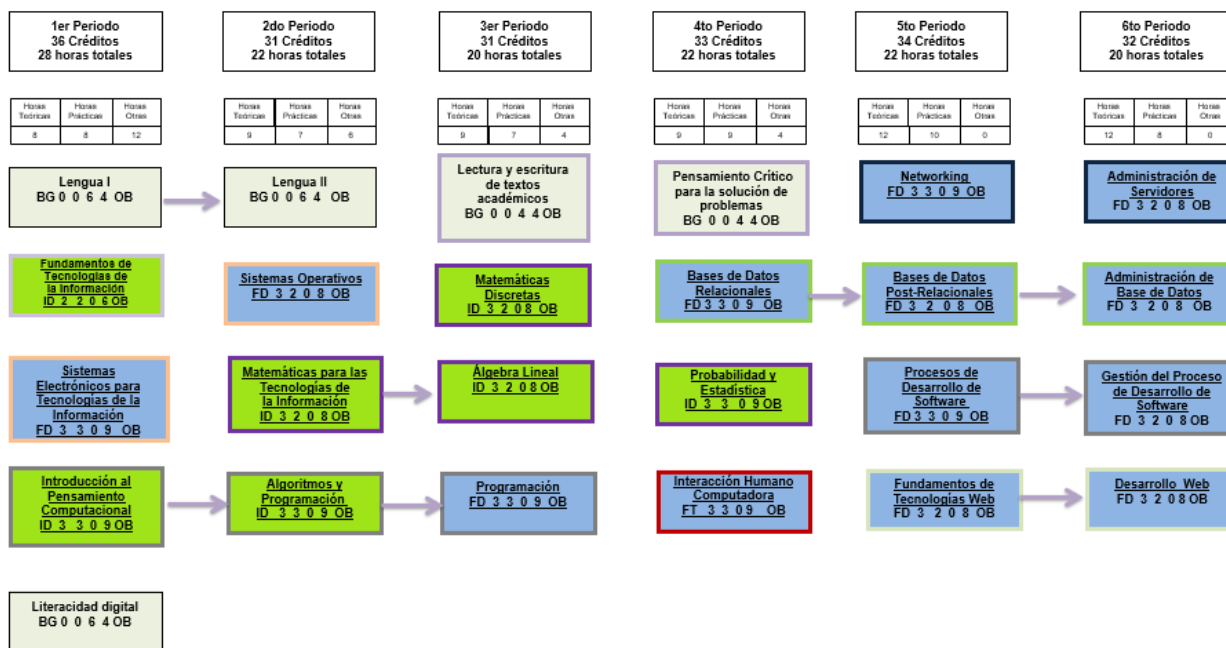
MAPA CURRICULAR ESTÁNDAR SUGERIDO



## MAPA CURRICULAR MÍNIMO SUGERIDO



## MAPA CURRICULAR MÁXIMO SUGERIDO



## MAPA CURRICULAR MÁXIMO SUGERIDO

| 7mo Periodo<br>31 Créditos<br>20 horas totales  | 8vo Periodo<br>31 Créditos<br>20 horas totales   | 9no Periodo<br>28 Créditos<br>19 horas totales                         | 10o Periodo<br>34 Créditos<br>18 horas totales              | 11vo Periodo<br>18 Créditos<br>8 horas totales | 12vo Periodo<br>10 Créditos<br>124 horas totales |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
|---|--|--|---|--|--|---|---|----------------|-----------------|-------------|----|---|---|---|----------------|-----------------|-------------|----|---|---|---|----------------|-----------------|-------------|---|----|---|--|----------------|-----------------|-------------|---|---|---|--|----------------|-----------------|-------------|---|---|-----|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Horas Teóricas</th> <th>Horas Prácticas</th> <th>Horas Otras</th> </tr> <tr> <td>11</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> </table> | Horas Teóricas                                   | Horas Prácticas  | Horas Otras   | 11   | 9  | 0 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Horas Teóricas</th> <th>Horas Prácticas</th> <th>Horas Otras</th> </tr> <tr> <td>11</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> </table> | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | 11 | 9 | 0 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Horas Teóricas</th> <th>Horas Prácticas</th> <th>Horas Otras</th> </tr> <tr> <td>10</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> </table> | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | 10 | 9 | 0 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Horas Teóricas</th> <th>Horas Prácticas</th> <th>Horas Otras</th> </tr> <tr> <td>8</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> </table> | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | 8 | 10 | 0 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Horas Teóricas</th> <th>Horas Prácticas</th> <th>Horas Otras</th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>0</td> </tr> </table> | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | 2 | 6 | 0 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Horas Teóricas</th> <th>Horas Prácticas</th> <th>Horas Otras</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>4</td> <td>120</td> </tr> </table> | Horas Teóricas | Horas Prácticas | Horas Otras | 0 | 4 | 120 |
| Horas Teóricas  | Horas Prácticas                                  | Horas Otras  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| 11  | 9  | 0  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Horas Teóricas  | Horas Prácticas                                  | Horas Otras  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| 11  | 9  | 0  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Horas Teóricas  | Horas Prácticas                                  | Horas Otras  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| 10  | 9  | 0  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Horas Teóricas  | Horas Prácticas                                  | Horas Otras  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| 8   | 10   | 0  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Horas Teóricas  | Horas Prácticas                                  | Horas Otras  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| 2   | 6  | 0  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Horas Teóricas  | Horas Prácticas                                  | Horas Otras  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| 0   | 4  | 120  |   |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Principios de Ciberseguridad<br>FD 3 2 0 6 OB   | Ciberseguridad Aplicada<br>FD 3 3 0 8 OB         | Tecnologías para la Integración de Soluciones<br>FD 3 3 0 8 OB         | Proyecto Integrador de Software y Hardware<br>FD 3 2 0 8 OB | Experiencia Recepcional<br>FT 0 0 4 12 OB      | Prácticas Profesionales<br>FT 0 4 120 4 OB       |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Ética y Gestión Normativa<br>FD 2 2 0 6 OB  | Desarrollo Móvil<br>FD 3 2 0 8 OB                | Seminario de Investigación<br>FD 2 2 0 6 OB                            | Servicio Social<br>FT 0 4 0 12 OB                           | Optativa III<br>FT 2 2 0 6 OP                  | Acreditación del Idioma Inglés<br>FT 6 OB        |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Experiencia de Usuario<br>FD 3 2 0 8 OB   | Interfaces de Usuario Avanzadas<br>FD 3 2 0 8 OB | Gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información<br>FD 3 2 0 8 OB | Internet de las Cosas<br>FD 3 2 0 8 OB                      |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |
| Ingeniería de datos<br>FD 3 3 0 9 OB  | Liderazgo y Emprendimiento<br>FD 2 2 0 6 OB      | Optativa I<br>FT 2 2 0 6 OP  | Optativa II<br>FT 2 2 0 6 OP                                |  |  |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |    |   |   |   |                |                 |             |   |    |   |  |                |                 |             |   |   |   |  |                |                 |             |   |   |     |

### Electivas

#### OPTATIVAS

|   |  |   |                                   |
|---|--|---|-----------------------------------|
| Tópicos Selectos de Programación<br>FT 2 2 6 OP   | Ciencia de Datos<br>FT 2 2 6 OP            | Videojuegos Serios<br>FT 2 2 6 OP                   | Computo en la Nube<br>FT 2 2 6 OP |
| Tópicos Selectos de Tecnología web<br>FT 2 2 6 OP | Bases de Datos Distribuidas<br>FT 2 2 6 OP | Evaluación de Experiencia de Usuario<br>FT 2 2 6 OP | Redes Aplicadas<br>FT 2 2 6 OP    |

Total de créditos: 392  
Créditos para obtener el grado: 362  
18 Créditos Elección Libre  
18 Créditos Optativos

EE  
Requisito  
→

- Área básica
- Área de iniciación a la disciplina
- Área Disciplinar
- Área terminal
- Área electiva

### 3.6.2 Organización del plan de estudios

#### 3.6.2.1 Descripción detallada de la estructura curricular

El plan de estudios está conformado por 50 Experiencias Educativas (EE), con las cuales se obtienen 390 créditos totales, de esa estructura curricular el estudiante debe cubrir 360 créditos para obtener el grado de Licenciado(a) en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información.

El Área de Formación Básica y de Iniciación a la Disciplina (AFBID) está conformada por 77 créditos y 12 EE, de los cuales 26 créditos y 5 EE son del Área de Formación Básica y 57 créditos y 7 EE de Iniciación a la Disciplina. El Área de Formación Disciplinar la conforman 26 EE con 213 créditos. Por su parte, el Área de Formación Terminal está conformada por 82 créditos distribuidos en 12 EE, de las cuales ocho son optativas. El estudiante sólo debe cubrir 18 créditos optativos (3 optativas) y 34 obligatorios (Servicio Social, Experiencia Recepcional, Prácticas Profesionales y Acreditación del Inglés). Por último, el Área de Formación de Elección Libre está conformada por 18 créditos.

En la Figura 22 se puede observar la proporción de Horas otras- Ho, Horas teóricas - Ht y Horas prácticas- por Área de Formación.

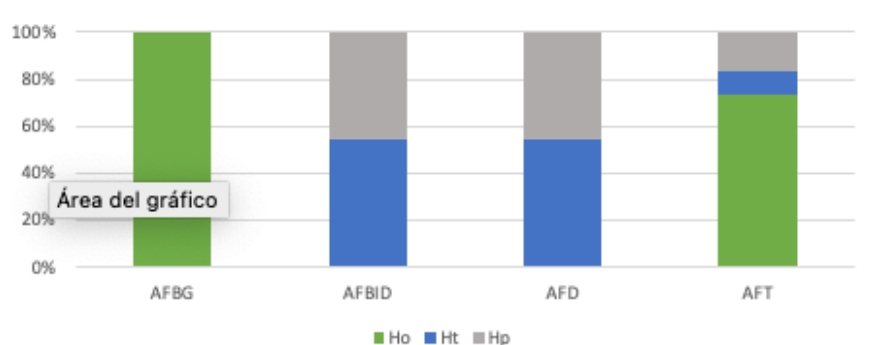


Figura 22 Proporción de horas otras, teóricas y prácticas por Área de Formación.

La Figura 23 se puede observar el porcentaje total de Hp y Ht que contempla el PE.

#### PROPORCIÓN HT Y HP TOTALES



Figura 23 Proporción de horas teóricas y prácticas por Área de Formación,



En la Tabla 21 se puede observar el total de créditos por Área de Formación.

Tabla 21 Créditos por Área de Formación

| <b>Créditos por Área de Formación</b> |            |            |             |
|---------------------------------------|------------|------------|-------------|
| <b>AFB</b>                            | <b>AFD</b> | <b>AFT</b> | <b>AFEL</b> |
| 77                                    | 213        | 82         | 18          |

La Figura 24 se muestra el porcentaje de créditos por Área de Formación

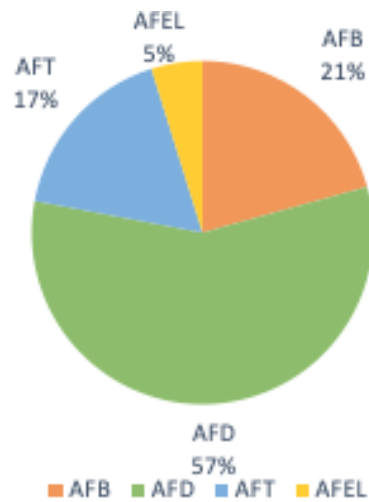


Figura 24 Porcentaje de créditos por Área de Formación

En la Tabla 22 se pueden observar las EE cursativas y las no cursativas.

Tabla 22 EE cursativas y no cursativas

| <b>EE Cursativas</b>  | <b>EE No cursativas</b>   |
|---|---|
| Proyecto Integrador de Software y Hardware<br>Prácticas Profesionales<br>Seminario de Investigación | Bases de Datos Relacionales<br>Bases de datos Post-Relacionales<br>Administración de Bases de Datos<br>Ingeniería de Datos<br>Tecnología para la integración de soluciones<br>Gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información<br>Interacción Humano Computadora<br>Experiencia de Usuario<br>Interfaces de Usuario Avanzadas<br>Programación<br>Procesos de Desarrollo de Software<br>Gestión del Proceso de Desarrollo de Software |

|  |  |
|--|--|
|  | Internet de las Cosas<br>Fundamentos de Tecnología Web<br>Desarrollo Web<br>Desarrollo móvil<br>Liderazgo y Emprendimiento<br>Ética, Gestión Normativa y Adquisiciones<br>Bases de Datos Distribuidas<br>Ciencia de Datos<br>Tópicos selectos de Tecnología web<br>Evaluación de Experiencia de Usuario<br>Videojuegos Serios<br>Tópicos Selectos de Programación<br>Sistemas Operativos<br>Sistemas Electrónicos para Tecnologías de la Información<br>Principios de Ciberseguridad<br>Ciberseguridad Aplicada<br>Networking<br>Administración de Servidores<br>Cómputo en la Nube<br>Redes Aplicadas |
|--|--|

La tabla 23 muestra las EE con pre-requisito que se declaran en el plan de estudios de la LISTI

*Tabla 23 EE con pre-requisito*

| EE  | Pre-requisito                                      |
|---|--|
| Algoritmos y Programación                     | Introducción al Pensamiento Computacional          |
| Bases de Datos Post-Relacionales              | Bases de Datos Relacionales                        |
| Programación                                  | Algoritmos y Programación                          |
| Gestión del Proceso de Desarrollo de Software | Procesos de Desarrollo de Software                 |
| Desarrollo Web                                | Fundamentos de Tecnología Web                      |
| Álgebra Lineal                                | Matemáticas para las Tecnologías de la Información |

Las EE están agrupadas en Academias por Áreas de Conocimiento. Se definieron ocho Academias las cuales concentran los 20 dominios de Tecnologías de la Información que define la ACM/IEEE (ACM/IEEE, 2017). En la Tabla 24 se puede observar por Academia el número y las EE que comprende.

*Tabla 24 Experiencias educativas por academias de conocimiento*

| Academia de Conocimiento    | No. EEs | Experiencia Educativa  |
|-----------------------------|---------|--|
| Gestión y Análisis de Datos | 6       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bases de Datos Relacionales</li> <li>2. Base de Datos Post Relacional</li> <li>3. Administración de Base de Datos</li> <li>4. Bases de Datos Distribuidas</li> </ol> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>5. Ingeniería de Datos</li> <li>6. Ciencia de Datos</li> </ul>  |
| <b>Experiencia de Usuario</b>                        | 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>7. Interacción Humano Computadora</li> <li>8. Experiencia de Usuario</li> <li>9. Interfaces de Usuario Avanzadas</li> <li>10. Evaluación de Experiencia de Usuario</li> <li>11. Videojuegos Serios</li> </ul>   |
| <b>Fundamentos, Desarrollo y Gestión de Software</b> | 7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>12. Introducción al Pensamiento Computacional</li> <li>13. Algoritmos y Programación</li> <li>14. Programación</li> <li>15. Proceso de Desarrollo de Software</li> <li>16. Gestión de Software</li> <li>17. Proyecto Integrador: Software y Hardware</li> <li>18. Tópicos Selectos de Programación</li> </ul>   |
| <b>Tecnología para la Integración, Web y Móvil</b>   | 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>19. Tópicos Selectos de Tecnología Web</li> <li>20. Desarrollo Web</li> <li>21. Fundamentos de Tecnología Web</li> <li>22. Desarrollo Móvil</li> <li>23. Tecnología para la Integración de Soluciones</li> <li>24. Redes Aplicadas</li> </ul>   |
| <b>Ciberseguridad y Redes</b>                        | 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>25. Principios de Ciberseguridad</li> <li>26. Networking</li> <li>27. Administración de Servidores</li> <li>28. Ciberseguridad Aplicada</li> </ul>  |
| <b>Formación Profesional</b>                         | 8 | <ul style="list-style-type: none"> <li>29. Fundamentos de Tecnologías de Información</li> <li>30. Gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información</li> <li>31. Seminario de Investigación</li> <li>32. Liderazgo y Emprendimiento</li> <li>33. Ética y Gestión Normativa</li> <li>34. Servicio Social</li> <li>35. Experiencia Recepcional</li> <li>36. Prácticas Profesionales</li> </ul> |
| <b>Internet de las Cosas y Servicios en la Nube</b>  | 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>37. Sistemas Operativos</li> <li>38. Computo en la Nube</li> <li>39. Internet de las Cosas</li> <li>40. Sistemas Electrónicos para Tecnologías de la Información</li> </ul>   |
| <b>Matemáticas</b>                                   | 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>41. Matemáticas para Tecnologías de la Información</li> <li>42. Matemáticas Discretas</li> <li>43. Probabilidad y Estadística</li> <li>44. Álgebra Lineal</li> </ul>  |

El número máximo de créditos por período de la LISTI es de 60 y mínimo de 30. Con un número máximo 60 créditos por período podría cubrirse la carrera hasta 6 semestres que es

la trayectoria corta y con un mínimo de 30 créditos por período se cubriría en 12 semestres, que es la trayectoria larga.

### **3.6.2.2 Estrategias de operación**

#### Experiencia Recepcional

Experiencia Recepcional (ER) es una actividad académica integradora de los saberes adquiridos por los estudiantes a lo largo de su trayectoria escolar. Para ello, el y la estudiante cuenta con dos periodos escolares para acreditar esta EE, pudiendo iniciar su inscripción a partir del 7mo periodo, dicha inscripción a la experiencia educativa podrá abarcar hasta dos periodos escolares, si el estudiante no concluyera su modalidad de trabajo recepcional, tendría que inscribir nuevamente la experiencia.

Esta EE fortalece el desarrollo de habilidades de indagación, de observación y de reflexión; además, fomenta el desarrollo de actitudes sistemáticas, metodológicas y éticas, características de la investigación.

En apego a la legislación universitaria vigente, de acuerdo con el artículo 78 del Estatuto de los Alumnos 2008, los alumnos del Programa Educativo podrán acreditar la ER en un principio a través de las siguientes opciones:

- I. Por trabajo escrito presentado en formato electrónico bajo la modalidad de tesis, tesina, monografía, reporte o memoria y las demás que apruebe la Junta Académica de cada Programa Educativo;
- II. Por trabajo práctico, que puede ser de tipo científico, educativo, artístico o técnico;
- III. Por promedio, cuando hayan acreditado todas las experiencias educativas del plan de estudios con promedio ponderado mínimo de 9.00 en ordinario en primera inscripción, en los casos que así lo apruebe la Junta Académica;
- IV. No queda exenta la posibilidad que los alumnos acrediten experiencia recepcional mediante la presentación de un Examen General para el egreso que aplica el Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL) para la disciplina, previa revisión y autorización de la Junta Académica de la Entidad.

De acuerdo con dicho marco legal, en su artículo 80, se advierte que para cursar y acreditar la Experiencia Recepcional, el alumno debe:

- V. Cumplir como mínimo con el 70% de los créditos del Programa Educativo. La Junta Académica determinará si este porcentaje se incrementa, atendiendo el perfil profesional requerido;
- VI. Estar inscrito, eligiendo la línea de generación y aplicación del conocimiento, de acuerdo con la oferta del programa educativo, para las opciones señaladas en las fracciones I y II del artículo 78 de este Estatuto; y
- VII. Presentar ante el secretario de la Facultad o titular de la entidad académica la solicitud y la documentación con la cual se pretenda acreditar la experiencia recepcional, para las opciones señaladas en las fracciones III, IV y V del Estatuto de los Alumnos 2008.

Los trabajos recepcionales se espera que estén ligados principalmente al CA: Tecnología Computacional y Educativa UV-CA-184<sup>23</sup> adscrito a la Facultad de Estadística e Informática y que soporta el PE de la LISTI, así como en Áreas de; Interacción Humano Computadora, Redes, Bases de Datos, Sistemas Web y Móviles.

### Servicio Social

El servicio social es una actividad formativa y de aplicación de saberes que, de manera individual o grupal, temporal y obligatoria, realizan los alumnos o egresados de los niveles técnicos y de estudios profesionales en beneficio de la sociedad y de la propia institución. El Servicio Social, se implementará atendiendo lo indicado en el Estatuto de los Alumno de 2008 y el reglamento del Servicio Social de la de la Universidad Veracruzana.

En el Art. 75, establece que puede realizarse en la propia institución o en el sector público, social y privado, no generará relación de carácter laboral, la duración no puede ser menor de 6 meses y en su Art. 77 se menciona que en los planes flexibles, la experiencia educativa del servicio social cuenta con valor en créditos, y para cursarla los alumnos deberán observar entre otros puntos los siguientes: Cumplir como mínimo con el 70 % de los créditos del programa educativo, realizar la inscripción a la EE de acuerdo a la oferta, cumplir con un mínimo de 480 hrs.

En caso de no aprobarla en primera inscripción de acuerdo con lo señalado en la evaluación de la EE, deberá cursarla en segunda inscripción. En el caso de la LISTI, el estudiante cuenta con dos periodos escolares para acreditar esta experiencia educativa, pudiendo iniciar su inscripción a partir del 7mo periodo, dicha inscripción a la experiencia educativa podrá abarcar hasta dos periodos escolares.

De acuerdo con los lineamientos generales la ER y SS se integrarán ambas EE en una Coordinación de SS y ER la cual está integrada por los profesores responsables de las 2 EE, el coordinador de vinculación, el representante o profesores integrantes del Cuerpo Académico adscrito al Programa Educativo, en este caso el CA: Tecnología Computacional y Educativa, y los profesores de EE relacionados con la vinculación y la investigación.

### Prácticas Profesionales

Se ubica en el área de formación terminal y otorga 4 créditos. La EE está diseñada para que el académico responsable de la EE de seguimiento puntual a las actividades definidas, considerando para cuatro horas semana mes, aunado a eso el estudiante debe cubrir con 120 horas de actividad profesional en una organización o empresa. La EE tiene por objetivo que el estudiante se vincule con la práctica de la profesión, realizando actividades en el ejercicio de la profesión que le permitan aplicar los conocimientos adquiridos en el programa educativo.

---

<sup>23</sup> UV-CA-184, <https://www.uv.mx/fei/cuerpos-academicos/tecnologia-computacional-y-educativa/>

El estudiante puede inscribirse para acreditar esta Experiencia Educativa a partir del 8vo. Periodo y solamente un periodo escolar para acreditarla, si no fuera así, tendría que inscribir dicha experiencia en un siguiente periodo. Para cursarla los estudiantes deben contar como mínimo con el 70% de los créditos del Programa Educativo. La EE deberá cursarse en una entidad privada o ente público y en un área vinculada al ejercicio de la profesión. El estudiante reforzará los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos obtenidos en los grupos de aprendizaje, al incorporarse al desarrollo de las actividades de una organización y fortalecer así, su formación profesional al enfrentarse a los requerimientos cotidianos del ámbito laboral.

La calificación de la EE se integra en un 20% por un plan de trabajo en el que se evidencie la relación que guardan las actividades a desarrollar con la actuación del profesional. En un 30% la presentación de reportes de las actividades realizadas y un 30% en el informe final especificando la forma en que las actividades se vincularon a las competencias adquiridas en el aula, así como un 20% con una evaluación formulada por el personal de la empresa u organización en donde el estudiante realizó sus prácticas profesionales. Ésta EE estará bajo la dirección asesoramiento de un docente adscrito al programa educativo, preferentemente de tiempo completo, que realizará la gestión y supervisión ante las entidades receptoras de los practicantes, para valorar de manera conjunta el desempeño logrado. El nombre de la organización que aparezca en la carta de aceptación deberá ser el mismo al de la carta de liberación. Por ninguna razón los alumnos podrán realizar actividades fuera de la organización en la cual se encuentran practicando o ajenas a la función, así como tampoco deberán realizar actividades relacionadas con el ingreso de efectivo, no conducir equipo de transporte ni manipular equipo que ponga en riesgo su integridad física.

#### Sistema de tutorías

La Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de información se incorporará al Sistema de Tutorías de la Facultad de Estadística e Informática a partir del cual, se da seguimiento a la trayectoria escolar de los estudiantes durante su permanencia en el programa educativo, con el fin de orientar en las decisiones relacionadas con la construcción de su perfil profesional, tomando como base el plan de estudios. La operatividad de este sistema se hará con apego a la normatividad vigente en la Universidad Veracruzana, a partir de los lineamientos de control escolar, el Estatuto de los alumnos 2008 y el Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías.

#### Acreditación del idioma inglés

Los estudiantes de este Plan de estudios deberán acreditar el conocimiento comprobado del inglés equivalente a 330 horas, que incluye las horas acreditadas en las experiencias educativas de inglés del Área de Formación Básica General (inglés I y II = 180 horas). Para alcanzar el nivel del idioma inglés propuesto con el fin de aprobar la experiencia educativa ACREDITACIÓN DEL IDIOMA INGLÉS, los estudiantes tendrán las siguientes opciones:

## 1.- Cursar

- Inglés III (75 horas, correspondiente a Inglés Básico III)
- Inglés IV (75 horas, correspondiente a Inglés Intermedio I)

Estos cursos no están incluidos en el banco de horas del programa educativo y el costo de inscripción será cubierto por los estudiantes. Los cursos se llevarán en los Centros de Idiomas y/o Centros de Autoacceso, en las siguientes modalidades: presencial, virtual, multimodal y en autonomía.

Tratándose de los cursos de modalidad multimodal, éstos tienen la siguiente estructura:

- Presencial (1 sesión por semana)
- Virtual (EMINUS: foros de discusión, actividades, material didáctico)
- Autónoma (Centro de Autoacceso: rutas de trabajo de las experiencias arriba mencionadas, material didáctico para el aprendizaje autónomo).

Aprobados los cursos, los estudiantes deberán presentar los comprobantes ante la secretaria de la facultad correspondiente para la aprobación de la experiencia educativa acreditación del idioma inglés. Adicionalmente, el personal del Centro de Idiomas hará la transferencia de créditos de cada uno de los cursos aprobados para el área de formación de elección libre.

2.- Presentar alguna certificación del idioma inglés nacional o internacional, las cuáles pueden ser (ver Tabla 25):

*Tabla 25 Certificación del idioma inglés*

| <b>Examen de certificación</b>     | <b>Calificación obtenida</b> |
|------------------------------------|------------------------------|
| EXAVER 2 (Universidad Veracruzana) | A, B, o C                    |
| PET (Cambridge ESOL)               | A, B, o C                    |
| IELTS (Cambridge)                  | 3.5- 4.0 – 4.5               |
| TOEFL IBT                          | 57 puntos a 86 puntos        |

Se aceptarán también los exámenes de First Certificate of English (A, B o C) KAE dado que pertenecen al nivel intermedio alto (EXAVER3) y serán aceptados por alcanzar un nivel superior al requerido. Se aginará la calificación de 10 a la experiencia educativa.

Sólo la EE de Acreditación del idioma inglés no se ubica en alguna Academia de conocimiento.

### Experiencias educativas optativas

Las optativas son Experiencias Educativas que se ubican en el Área Terminal y el estudiante puede elegir libremente entre la oferta que la facultad publique para cubrir los 18 créditos optativos. Las EE optativas que se contemplan comprenden 5 dominios de la disciplina de Tecnologías de la Información: Gestión y Análisis de Datos, Tecnología para

la Integración, Web y Móvil, Experiencia de Usuario, Fundamentos, Desarrollo y Gestión de Software e Internet de las Cosas y Servicios en la Nube, que a su vez son considerados. El estudiante podrá elegir 3 EE de la oferta, de acuerdo con su interés en el dominio que desee profundizar. La Tabla 26 muestra las EE optativas por dominio.

*Tabla 26 Certificación del idioma inglés*

| <b>Dominios</b>                               | <b>Experiencia Educativas</b>                              |
|---|--|
| Gestión y Análisis de Datos                   | Bases de Datos Distribuidas<br>Ciencia de Datos            |
| Tecnología para la Integración, Web y Móvil   | Tópicos Selectos de Tecnología web                         |
| Experiencia de Usuario                        | Evaluación de Experiencia de Usuario<br>Videojuegos Serios |
| Fundamentos, Desarrollo y Gestión de Software | Tópicos Selectos de Programación                           |
| Internet de las Cosas y Servicios en la Nube  | Computo en la Nube<br>Redes Aplicadas                      |

## **4 Proyecto de formación docente**

### **4.1 Justificación**

La planta académica de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información está conformada en su mayoría por profesores con nivel de maestría y doctorados en el área, desempeñándose en actividades de la disciplina tanto dentro como fuera de la Universidad Veracruzana, participan en acreditaciones, cursos y capacitaciones disciplinares y cursos pedagógicos para elevar el nivel de la cátedra que se imparte en el PE.

En los últimos años es posible apreciar un incremento de los Profesores de Tiempo Completo (PTC) con perfil deseable PRODEP, y en menor medida un incremento de PTC con el reconocimiento del SNI. Es importante mencionar que, en el transcurso de los últimos cinco años, operativamente se ha realizado la transición de los PTC que antes se encontraban adscritos al PE de Licenciatura en Informática (programa no vigente), al PE Licenciatura en Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información.

### **4.2 Perfiles ideales**

Dada la evolución de la Computación, para finales de los años 90 se hizo evidente que era necesario contar con profesionales especializados en la realización de estas actividades, quienes requerían contar con habilidades diferentes a los profesionales de las otras disciplinas existentes. Fue en ese momento cuando las Tecnologías de la Información surgen como una nueva disciplina.



En los primeros años de este siglo, las Tecnologías de la Información continuaron su evolución a un ritmo sorprendente, debido a constantes cambios tecnológicos. El Hardware continuó su evolución en varios aspectos: (a) mejoras en la velocidad del CPU, la capacidad y latencia de la memoria y de los dispositivos de almacenamiento y los dispositivos de entrada/salida, (b) reducción de tamaño, lo que dio como resultado la aparición de una amplia gama de dispositivos móviles y (c) mejoras en cuanto a la capacidad de interconexión alámbrica e inalámbrica de computadoras, dando pie a la consolidación de Clusters y *Grids* de computadoras, y en general de Internet y la WWW. Esta evolución del Hardware propició la aparición de sistemas de software altamente móvil y/o distribuido capaz de acceder a generar grandes volúmenes de datos multiformes, utilizando en algunos casos avanzadas interfaces de usuario basadas en gestos.

Las Tecnologías de la Información, como disciplina académica, trata con los problemas relacionados con buscar la satisfacción de las necesidades de usuarios en un contexto organizacional y social a través de la selección, creación, aplicación, integración y administración de tecnologías computacionales. Estos profesionales se dedican a resolver, mantener, solucionar problemas y diseñar, desde sitios web hasta redes, en organizaciones que van desde empresas o instituciones gubernamentales hasta escuelas, centros de salud, etc.

Según la ACM así como la IEEE, refieren que la disciplina de Tecnologías de la información se refiere a programas que preparan estudiantes para conocer las necesidades de tecnologías de computación de negocios, gobierno, instituciones de salud, escuelas, y otros tipos de organizaciones.

El perfil TI existe para producir graduados que posean la correcta combinación de conocimiento y práctica, habilidades prácticas para cuidar de la infraestructura de información de una organización y las personas que las usan. Los especialistas en TI asumen la responsabilidad de seleccionar productos hardware y software apropiados para una organización, integrando estos productos con necesidades e infraestructuras organizacionales, e instalando, adaptando, y manteniendo estas aplicaciones para los usuarios de computadora de la organización.

Es por todo lo anterior que el perfil de los docentes de la planta académica de Tecnologías Computacionales debe ser de Licenciatura en Ingeniería en sistemas y tecnologías de la información, informática o equivalente, con posgrados en el área de a Computación, preferentemente doctorado; con experiencia profesional en el ámbito de su competencia, con actualización pedagógica en ambiente de enseñanza presencial, híbrido y virtual, con modalidad presencial, blended y e-learning y aula invertida, experiencia docente a nivel de Educación Superior y producción académica en las líneas de Generación y aplicación del conocimiento en Tecnología computacional en la educación y la sociedad, con habilidades en el uso de las tecnologías de información y comunicación y en el uso de un segundo idioma preferentemente lengua inglesa.

La tabla 27 se presenta las acciones para la formación del docente de la LISTI.

Tabla 27 Formación del docente

| Objetivo  | Meta  | Acciones  |
|---|---|---|
| <p><b>Desarrollar contenido en el idioma inglés en programas educativos de la FEI.</b></p>  | <p>Para el 2025 el 100% de los programas educativos incluyen una experiencia educativa del área terminal con prácticas en el idioma inglés.</p> <p>Para el 2025 se elabora 1 curso impartido en el idioma inglés al 100%.</p> | <p>Análisis por academia de las experiencias educativas que requieran favorecer el idioma inglés.</p> <p>Gestión de cursos y/o certificaciones en el idioma inglés para la planta docente.</p> <p>Definición de comisiones para identificar saberes teóricos de experiencias educativas que se impartirán en el idioma inglés.</p> <p>Elaboración de materiales didácticos de distintos saberes teóricos en el idioma inglés.</p> <p>Invitación a docentes que impartan alguna sesión de clases en el idioma inglés.</p> <p>Análisis de la temática en la cual es factible y deseable la impartición de un curso en el idioma inglés.</p> |
| <p><b>Diseñar un programa de capacitación para la planta docente de la FEI que le permita estar actualizado en el diseño, desarrollo y mantenimiento de experiencias educativas a través de redes multiplataforma educativa, distribuidas en ambientes de aprendizaje híbridos.</b></p> | <p>Contar con el 100% de la planta docente de la FEI capacitada en ambientes de aprendizaje en línea y/o ambientes de aprendizaje híbridos.</p>   | <p>Identificación de profesores que no cuenten con la capacitación para impartir EE en línea y/o ambientes de aprendizaje híbrido.</p> <p>Gestión de cursos de capacitación en ambientes de aprendizaje en línea y ambientes de aprendizaje híbridos.</p> <p>Administración de recursos disponibles en la FEI para que los profesores puedan impartir EE en línea y ambientes de aprendizaje híbrido.</p>   |
|   | <p>Contar al menos con el 50% de los profesores de tiempo completo implementando sus cursos en línea y/o en ambientes de aprendizaje híbrido.</p>   | <p>Coordinación de las academias de la FEI para promover la importancia de implementar en los cursos el trabajo, en ambientes de aprendizaje en línea y/o híbrido.</p> <p>Planeación en las academias de la FEI para la implementación o aplicación de las diferentes estrategias de innovación docente, en las modalidades en línea y/o ambientes de aprendizaje híbrido.</p>  |

Contenidos temáticos de los cursos que pueden ser solicitados para la capacitación docente.

1. Curso de sociabilización del plan de estudios a la planta académica (coordinada por la comisión del rediseño del plan de estudios)
2. Curso sobre actualización disciplinaria en Tecnologías de la Información
3. Cursos sobre actualización pedagógica para diferentes modalidades educativas
4. Cursos sobre manejo de TIC'S en la aplicación de programas de Experiencias Educativas (Lenguajes de programación, bases de datos, IoT, Seguridad en cómputo, interacción y experiencia de usuario)
5. Cursos de Sustentabilidad, Derechos Humanos e Interculturalidad.
6. Cursos complementarios para el diseño de Experiencias Educativas en línea.

Otras acciones que pueden apoyar la formación docente en la parte de investigación y desarrollo pueden ser:

1. Promover eventos académicos que articulen las líneas de generación y aplicación del conocimiento al plan de estudios, mediante la presentación de los productos generados por los cuerpos académicos y por los docentes de forma individual.
2. Promover las estancias académicas para el fortalecimiento de la disciplina de Trabajo Social desde las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.
3. Impulsar la incorporación a estudios de posgrado en la disciplina.
4. Promover la creación de un espacio de difusión respecto de la figura de lo que es un profesor-investigador.

## **5 Proyecto de seguimiento y evaluación**

La calidad en todos los niveles educativos es una prioridad que debe estar presente para garantizar el desarrollo de los países.

La acreditación de la calidad educativa del nivel superior en México ha venido cumpliendo un papel muy importante en los últimos años, fungiendo como un medio en la mejora del nivel educativo, que se comprueba, en el caso particular de los programas de Tecnologías de Información, Informática y Computación, por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C. (CONAIC) por estudios formales realizados para constatar tal afirmación. Ahora, en un entorno mundial caracterizado por la globalización económica, el surgimiento de las llamadas sociedades complejas y del crecimiento en nuestro país de instituciones tanto públicas como privadas, así como de programas y diversas modalidades educativas de tipo superior, el tema de la acreditación por organismos externos se vuelve cada vez más prioritario y una necesidad para brindar certeza a la sociedad y al estado de la calidad de la educación superior para el desarrollo de México.

Es importante dejar claro lo que nos enuncia COPAES acerca de lo que se debe entender por la acreditación de un programa educativo del nivel superior: “es el reconocimiento público que otorga un organismo acreditador ajeno a la institución de educación superior (IES) y reconocido formalmente por el COPAES, en el sentido de que el programa cumple con criterios, indicadores y estándares de calidad establecidos previamente por el organismo acreditador, relativos a su estructura, funcionamiento, insumos, procesos y resultados; tomando además en consideración que tenga una pertinencia social, es decir que

sus alumnos se constituyan en factores de innovación en el desarrollo del país, ante el constante cambio mundial”.

Ante la propuesta de todo proyecto es importante prever el proceso mediante el cual, dicha propuesta estará sujeta a una observación permanente. En este sentido se parte del principio que el diseño de puntos de referencia que permitan cualificar y cuantificar los referentes de organismos externos que se encuentran además considerados en el marco del diseño de la propuesta curricular, son el objeto concreto para valorar la pertinencia, impacto y retroalimentación continua, resultado de la operación del programa. Esto propicia la promoción de una cultura de la evaluación permanente para atender de forma oportuna aspectos de mejora de la operación del plan de estudios

## **5.1 Objetivos de seguimiento y evaluación del PE**

**General:** Evaluar la pertinencia del PE de la LISTI definido en el Plan 2023, su aplicación y resultados para identificar debilidades y proponer mejoras a ser aplicadas de manera oportuna.

### **Específicos:**

- Desarrollar un plan semestral de evaluación que permita recabar información de las Academias, Tutorías y Secretaría Académica
- Analizar la información recolectada para identificar problemas específicos
- Definir acciones que permitan atender los problemas identificados

### **Acciones:**

- Evaluar el logro alcanzado en el perfil de egreso
- Valorar la integración de las EE por Academias de Conocimiento
- Evaluar y actualizar los PE de las EE periódicamente
- Evaluar los perfiles docentes definidos en las EE

### **Participantes:**

Se espera participem en el proceso de seguimiento y evaluación del PE, los profesores integrados por Academia de Conocimiento, sin importar su tipo de contratación, ya sean Profesores de tiempo completo, profesores por asignatura, técnicos académicos, además de autoridades como Dirección de la Facultad, Secretaría Académica, Jefe de Carrera, Integrantes del CA que soporta el PE, así como, Profesores y Especialistas invitados expertos en el Área de TI.

## **5.2 Proceso de evaluación externo**

El proceso de evaluación externa por organismos de nacionales e internacionales contempla cinco etapas generales que son: la solicitud, la autoevaluación, la visita *in situ*, el dictamen y

finalmente el seguimiento para la mejora continua. Mismo que se planea realizar una vez que se tenga la primera generación del programa.

Una vez realizada la solicitud formal, se procede con el proceso de autoevaluación, que se realiza de manera interna e institucional donde un grupo de profesores organizado para este fin, con introspección honesta y crítica genera conocimiento de las condiciones en las que el programa de licenciatura se encuentra operando. Este ejercicio hace posible la identificación de fortalezas y debilidades que potencializan una conducción y planeación sistemática de acciones para su mejoramiento y seguimiento. De esta manera, se reflexiona con la finalidad de detallar y valorar su realidad. Esta reflexión incluye varias categorías: Estudiantes, Planta Académica, Operación del PE, Infraestructura, Procesos administrativos, Vinculación e Investigación. Una vez concluida esta fase, se lleva a cabo la evaluación externa, es aquí donde de manera presencial el organismo acreditador visita la institución y valora de acuerdo con el documento de autoevaluación presentado. La visita del organismo acreditador es de varios días, se planean, entrevistas con estudiantes, profesores, empleadores, se revisa la planta, la administración escolar, bibliotecas, instalaciones software y hardware. Una vez finalizada la visita *in situ*, los pares evaluadores elaboran el reporte de evaluación externa y el organismo acreditador emite un dictamen. En el caso de que el programa haya sido evaluado favorablemente, señala recomendaciones y el plazo en el que el PE debe solventarlas (de 1 a 5 años). En forma posterior, el PE recibe la constancia de acreditación – con una vigencia de cinco años-, esto es para el caso del CONAIC. El cual es es organismo acreditador por que se planea pueda realizarse este proceso externo.

### **5.3 Seguimiento para la Mejora Continua**

Las recomendaciones efectuadas por el organismo constituyen acciones a emprender por parte del PE, con el objeto de mejorar la calidad del mismo, por lo que deben quedar integradas en un plan de mejora que se elabora en conjunto con el organismo, estableciéndose etapas para el cumplimiento de las mismas.

En el caso de PE de la LISTI, se ejecutará el plan de mejora y notificará al organismo los avances en la atención a las recomendaciones; el organismo deberá verificar el cumplimiento de las mismas, recabando evidencias y elaborando informes periódicos.

#### **Categorías**

Las categorías son los rubros a valorar por los organismos acreditadores con un enfoque sistémico que hacen referencia a los agentes o actores, procesos y resultados de un programa académico, que permiten desarrollar las actividades sustantivas: docencia, investigación y extensión; y a las adjetivas (apoyo y gestión administrativa) del sector educativo.

Los rubros a valorar son los siguientes:

- Personal Académico
- Estudiantes
- Plan de Estudios
- Evaluación del Aprendizaje

- Formación Integral
- Servicios de Apoyo para el Aprendizaje
- Vinculación – Extensión
- Investigación
- Infraestructura y Equipamiento
- Gestión Administrativa y Financiamiento

Es importante señalar que los instrumentos de evaluación con fines de acreditación deberán de utilizar una ficha técnica (previamente contestada) relativa a los datos generales de la Institución, de la Facultad, Escuela, División o Departamento y del propio programa académico, información que permitirá a los pares evaluadores conocer de forma integral la filosofía, los objetivos estratégicos, la matrícula, resultados, la planta docente y la estructura de organización con que cuenta la escuela para alcanzar sus propósitos.

La planta docente que se reporte debe estar constituida por profesores que impartan por lo menos una asignatura del plan de estudios, durante el último ciclo escolar. Respecto a la matrícula y los resultados (por cohorte generacional) deben corresponder a los tres últimos ciclos escolares.

Finalmente, la comisión que trabaje para los fines de acreditación de la LISTI podrá ser conformada por todos los profesores que estén impartiendo al menos una asignatura en los dos últimos periodos (el actual cuando se está realizando la evaluación del PE, y el anterior), sin importar su tipo de contratación, ya sean Profesores de tiempo completo, profesores por asignatura, técnicos académicos e inclusive estudiantes que estén interesados en trabajar en dichas comisiones.

## Referencias

- Universidad Veracruzana-LTC (2013). Plan de Estudios 2013. Lic. En Tecnologías Computacionales. Anexo A. Fundamentación. Disponible: <https://www.uv.mx/fei/files/2012/08/Anexo-A-Formato-CAPP-300413.pdf>
- ACM/IEEE-CS (2020). Computing Curricula 2020, Paradigms for Global Computing Education. Report December 31 2020.
- Acosta E., Aguirre M., Barradas M. Echazarreta I., Medina N. Mota I. (2005). Universidad Veracruzana. Guía para el diseño de proyectos curriculares, con el enfoque de competencias. Editorial UV, Xalapa Ver. Primera Edición ISBN 968-834-705.
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/poblacion/>
- Universidad Veracruzana (2017). Plan General de Desarrollo 2030. Disponible en: <https://www.uv.mx/transversa/files/2017/08/UV-Plan-General-de-Desarrollo-2030.pdf>
- du Sautoy (2009). Painting with Numbers. Video disponible en: <http://www.tes.co.uk/teaching-resource/Painting-With-Numbers-Zero-to-Infinity-6020123/>

- ACM, IEEE-CS (2017). Information Technology Curricula 2017. Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology. December 2017.
- QS Quacquarelli Symonds (2018). QS' Global Employer Survey Growth Continues in 2018. Disponible en: <https://www.qs.com/qs-global-employer-survey-growth-continues-2018/>
- Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. 2015. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 12 de julio de 2019. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019)
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014-2018). Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 30 de julio de 2014. Disponible en: <https://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-2018/file>
- Programa Institucional 2020-2024 del CONACYT. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. México, 23 de junio de 2020. Disponible en: [https://conacyt.mx/wp-content/uploads/conacyt/Programa\\_Institucional\\_Conacyt\\_2020-2024.pdf](https://conacyt.mx/wp-content/uploads/conacyt/Programa_Institucional_Conacyt_2020-2024.pdf)
- Plan Veracruzano de Desarrollo 2019 – 2024. Publicada en Gaceta oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 5 de junio de 2019. Xalapa-Enríquez, Veracruz, México. Disponible en: <http://www.veracruz.gob.mx/finanzas/planeacion/plan-veracruzano-de-desarrollo-pvd-2019-2024/>
- Programa Veracruzano de Educación. Publicada en Gaceta oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave el 5 de septiembre de 2019. Xalapa-Enríquez, Veracruz México. Disponible en: [https://www.sev.gob.mx/v1/files/2020/02/PSVE\\_2019-2024\\_24-oct-19\\_version\\_para\\_lectura.pdf](https://www.sev.gob.mx/v1/files/2020/02/PSVE_2019-2024_24-oct-19_version_para_lectura.pdf)
- Plan General de Desarrollo 2030 de la Universidad Veracruzana. Disponible en: <https://www.uv.mx/universidad/doctosofi/UV-Plan-General-de-Desarrollo-2030.pdf>
- Programa de Trabajo Estratégico 2017-2021 Universidad Veracruzana. Disponible en: <https://www.uv.mx/documentos/files/2019/05/pte-2017-2021.pdf>
- Comisión Actualización-LTC 2021. Reporte de Estudio de Egresados de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021
- Comisión Actualización-LTC 2021 Reporte de Estudio de Empleadores de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021
- Comisión Actualización-LTC 2021 Reporte de Estudio de Especialistas de la Licenciatura en Tecnologías Computacionales, 2021
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (s/f). Disponible en <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

## Anexos

### Anexo 1

| Personal académico  |  |   |  |                  |   |  |   |
|---|--|---|--|------------------|---|--|---|
| Elementos en el MEIF  | Repercusiones  | Otros lineamientos  | Puntos de contacto *   | Base u obstáculo |   | Breve justificación  | Recomendación   |
|   |  |   |  | B                | O |  |   |
| Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), instituidos por la Secretaría de Educación Pública, sugieren que al menos el cinco por ciento de los docentes de cada escuela o facultad participe en cursos de actualización | La disponibilidad de cursos por parte del Departamento de fortalecimiento Académico de la UV | Estatuto de personal académico.<br>Ley 247 de Educación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave | Estatuto general Artículo 85.<br>Además de las atribuciones señaladas en el artículo 70 de la Ley Orgánica, el director de Facultad tendrá las siguientes:<br>Promover actividades que tiendan a la actualización disciplinaria y formación docente del personal académico de la Facultad;<br>Estatuto del personal académico Capítulo II De las obligaciones del personal académico Artículo 195. Son obligaciones generales del personal académico:<br>Concurrir a los cursos de capacitación y perfeccionamiento que para la actualización de su personal académico programe la Universidad a | X                |   | El conjunto de acciones realizadas como cursos de capacitación para la actualización de competencias profesionales, así como las capacidades y destrezas prácticas complementarias para el desempeño efectivo de la función docente. | Solicitud de cursos para la entidad de FEI para el programa de LTC.<br><br>Cursos de Educación continua, impartida por los mismos docentes de la Facultad de FEI. |



|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>través de las comisiones académicas del área correspondiente; Artículo 199. Son obligaciones específicas de los técnicos académicos en funciones de docencia o de investigación:</p> <p>XII. Asistir a cursos de capacitación y perfeccionamiento para un mejor desempeño en la institución;</p> <p>Ley 247 de Educación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave</p> <p>V. Desarrollo Profesional: El conjunto de acciones, elementos, procesos, concebidos integralmente, encaminados a lograr competencias profesionales, así como las capacidades y destrezas prácticas complementarias para el desempeño efectivo de la función docente, pedagógica, técnica, directiva y de supervisión de la función educativa, a través de planes y programas de formación, cursos, talleres, diplomados y posgrados, articulados con la evaluación formativa;</p> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|   |  |  |   |          |  |   |   |
|---|--|--|---|----------|--|---|---|
| <p>El eje axiológico está constituido por el conjunto de actitudes y valores que promueve la institución; es decir, se trata de impulsar una cultura distinta para consolidar la formación integral del estudiante.</p> | <p>EL propio desconocimiento de programas, protocolos, cursos, talleres de temas transversales como: derechos humanos, equidad, inclusión, interculturalismo, sustentabilidad, salud, arte y creatividad, entre otros.</p> | <p>Legislación universitaria<br/>Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación</p>                                     | <p>Capítulo quinto De las funciones y atribuciones de las academias por área de conocimiento Artículo 18. Corresponde a las academias por área de conocimiento XII. Diseñar y desarrollar programas y actividades que contribuyan a la formación integral de los estudiantes, a la mejora del rendimiento académico y a promover el autoaprendizaje, a través de diversas estrategias como la realización de tutorías, asesorías, u otras experiencias educativas</p> | <p>X</p> |  | <p>Para la formación integral del estudiante desde quehacer docente, es necesario que este último tenga conocimiento con quien dirigir al estudiante o como tratar estos temas en sus clases para esa formación integral.</p> | <p>Solicitar a las instancias y direcciones correspondientes par el apoyo de programas, protocolos, cursos, talleres de temas transversales como: derechos humanos, equidad, inclusión, interculturalismo, sustentabilidad, salud, arte y creatividad, entre otros.</p> |
| <p>Las actividades en el aula, para la construcción del conocimiento por parte del alumno, guiado por el docente.</p>   | <p>Aplicación de enfoques pedagógicos para realización de recursos didácticos.</p>   | <p>Legislación universitaria<br/>Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación</p>                                     | <p>Capítulo quinto De las funciones y atribuciones de las academias por área de conocimiento Artículo 18. Corresponde a las academias por área de conocimiento X. Elaborar y seleccionar materiales, notas, antologías y otros recursos didácticos para mejorar la calidad de la práctica</p>   | <p>X</p> |  | <p>El alumno no solo debe saber buscar información, sino debe saber hacer: organizar, seleccionar, editar y distribuir el conocimiento por medio e evidencias de aprendizajes significativos.</p>                             | <p>Análisis por academias para determinar qué proyectos integrar entre las EE relacionadas para que cada docente apoye con acciones que promueva al alumno a construir el conocimiento.</p>   |
| <p>Funciones del Profesor:<br/>Tutoría.</p>   | <p>Diversificación de la carga.</p>  | <p>Estatuto de personal académico.<br/>Legislación universitaria<br/>Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación</p> | <p>Título segundo De la clasificación del personal académico Capítulo I Debido a su actividad principal Artículo 11. Son docentes quienes</p>   | <p>X</p> |  | <p>Es base porque considera la tutoría como una actividad del profesor.</p>   | <p>Especificar la tutoría como la concibe el MEIF, y específicamente la Guía para el quehacer tutorial</p>  |

|  |  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>desempeñan fundamentalmente labores de impartición de cátedra. Los académicos de carrera en funciones de docencia realizarán, además, como carga extraclase, tutorías grupales o individuales, asesorías a alumnos, proyectos de programas de sus materias, material didáctico y labores de investigación y extensión.</p> <p>Capítulo II<br/>De las obligaciones del personal académico</p> <p>Artículo 195. Son obligaciones generales del personal académico:</p> <p>VI. Proporcionar tutorías grupales o individuales;</p> <p>Capítulo quinto<br/>De las funciones y atribuciones de las academias por área de conocimiento</p> <p>Artículo 18.<br/>Corresponde a las academias por área de conocimiento</p> <p>XII. Diseñar y desarrollar programas y actividades que contribuyan a la formación integral de los estudiantes, a la mejora del rendimiento académico y a promover el autoaprendizaje, a través de diversas</p> |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|

|  |  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|
|  |  |  | estrategias como la realización de tutorías, asesorías, u otras experiencias educativas |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|

## Anexo 2

| Estudiantes  |   |                         |  |                  |   |   |   |
|--|---|-------------------------|--|------------------|---|---|---|
| Elementos en el MEIF   | Repercusiones   | Otros lineamientos      | Puntos de contacto*  | Base u obstáculo |   | Breve justificación   | Recomendación   |
|  |   |                         |  | B                | O |   |   |
| Que los estudiantes se formen con una visión inter y transdisciplinaria que les permita abordar la problemática de su disciplina | Que se tomen en cuenta las condiciones actuales en la que nos desenvolvemos, tales como los problemas ambientales, la diversidad cultural, las exigencias del mercado laboral, el aumento de pobreza, entre otras | Estatuto de los alumnos | <p>Capítulo IV De los Planes de Estudio</p> <p>Artículo 8. Los planes de estudio, de acuerdo con la organización curricular son:</p> <p>I. Rígidos: Aquellos en los que se encuentran ordenadas y definidas las asignaturas, generalmente organizadas por periodos escolares, y tienen una secuencia temporal y una seriación predeterminada; y</p> <p>II. Flexibles: Aquellos en los que se permite la selección de experiencias educativas para la conformación de la carga en créditos académicos. La flexibilidad facilita la movilidad de los alumnos dentro del mismo programa educativo de origen o en uno distinto, en instituciones de educación superior del país y del extranjero. Para la realización de estudios considera distintos tipos de permanencia. Se encuentran organizados por áreas de formación, ejes o bloques, y conformados por experiencias educativas.</p> | x                |   | Es base por que se formaran profesionistas, con posibilidades de generar conocimientos que atiendan a las necesidades de su entorno y que favorezcan el desarrollo social | Tomar en cuenta para la formación de los estudiantes, agregarlo a la normatividad correspondiente |

|  |  |   |  |          |          |  |   |
|--|--|---|--|----------|----------|--|---|
| <p>Fomentar actividades críticas, creativas y de innovación en las ciencias, en las humanidades y en las artes con un espíritu emprendedor y participativo</p> | <p>Obtendrán los medios necesarios para el desempeño adecuado de sus actividades en un marco de desarrollo individual y colectivo</p>  | <p>Estatuto de alumnos</p>  | <p>Sección Segunda De los Alumnos de Planes de Estudio Flexibles</p> <p>Artículo 11. El alumno que haya acreditado experiencias educativas de la formación básica general podrá solicitar la transferencia de la calificación a otro programa educativo, siempre que se observe lo siguiente:</p> <p>I. Estar inscrito en otro programa educativo;</p> <p>II. Presentar al secretario de la Facultad o titular de la entidad académica de adscripción una fotocopia del kárdex certificada por el secretario del programa educativo cursado, en el que se demuestre que se acreditaron las experiencias educativas de la formación básica general; y</p> <p>III. Registrar en el kárdex del alumno las calificaciones transferidas.</p>          | <p>X</p> |          | <p>Es base porque se transmitirán conocimientos de alto valor social, para formar profesionales, investigadores, técnicos y artistas de alta calidad</p>   | <p>Implementarlo para fomentar en los alumnos las diversas actividades dentro y fuera de la institución</p> |
| <p>Formación integral del estudiante</p>   | <p>Que no se comprenda únicamente la enseñanza y aprendizaje de saberes científicos, tecnológicos y la aplicación de estos, sino una educación interdisciplinaria, humanística, que trascienda en la sociedad, e implique una preparación para la vida, así como la recreación, el arte y el deporte</p> | <p>El Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF)<br/>Estatuto de alumnos<br/>Plan General de Desarrollo (PGD) 2030</p> | <p>MEIF<br/>El departamento de apoyo a la formación integral del Estudiantes permite que el estudiante también amplíe sus conocimientos más allá de lo que podría esperarse dentro de ese mismo perfil. Esto permite que se logre una formación integral, teniendo entendimiento profundo y detallado al igual que conocimientos diversificados.</p> <p>Estatuto de alumnos<br/>Capítulo III De los cursos de los Talleres libres de artes</p> <p>Artículo 121. Los alumnos de los Talleres Libres de Arte recibirán enseñanza no formal mediante actividades técnico-prácticas que propicien su desarrollo en la disciplina artística elegida, cumpliendo con los requisitos establecidos y realizando el pago arancelario correspondiente.</p> | <p>x</p> | <p>X</p> | <p>Es base porque es necesaria la incorporación de los ejes integradores teórico, heurístico y axiológico que le permitan al estudiante reconocer las formas de construcción del conocimiento, el desarrollo de estrategias para la búsqueda de soluciones innovadoras y la formación en los estudiantes de valores profesionales, humanos y sociales.</p> <p>Es obstáculo por que los Talleres Libres de arte se consideran no formales porque propician su desarrollo e iniciación en la disciplina artística elegida, realizando el pago arancelario correspondiente y por un tiempo determinado.</p> | <p>Considerarlo para implementarlo en la normatividad correspondiente</p>                                   |

|   |   |                     |  |   |   |   |   |
|---|---|---------------------|--|---|---|---|---|
|   |   |                     | Ejes estratégicos.<br>Formación integral de los estudiantes: Impulso a la formación transversal en ciencia, arte, cultura de paz, deporte, salud, interculturalidad, género, sustentabilidad, internacionalización, derechos humanos, inclusión, entre otros   |   |   |   |   |
|   |   | ANUIES              | De acuerdo con las recomendaciones de la ANUIES los planes de estudio en el nivel de licenciatura deberán estar conformados para cubrir un total de créditos comprendido entre 300 y 450, quedando bajo la responsabilidad de los cuerpos colegiados la determinación del número de créditos para cada carrera, dentro de los límites establecidos y en función de los estudios realizados., Este organismo recomienda también que el valor en créditos de las actividades clínicas, de las prácticas para el aprendizaje de la música, las artes plásticas, de trabajos de investigación y otros similares que formen parte de los planes y programas de estudio, se computarán globalmente según su importancia y a criterio de los cuerpos académicos correspondientes. | X | X | Es base porque tiene inferencia con el eje axiológico que está constituido por el conjunto de actitudes y valores que promueve la institución; es decir, se trata de impulsar una cultura distinta para consolidar la formación integral del estudiante, a través de las experiencias educativas en el interior de cada disciplina y/o a través de proyectos institucionales en los que se involucre la comunidad tanto de estudiantes, como de profesores, autoridades y trabajadores. |   |
| Cada alumno seleccionara su carga académica, de acuerdo con su interés y disponibilidad de tiempo | La conformación de un curriculum flexible, apoyado en el sistema de horas crédito permite que las actividades de aprendizaje se seleccionen | Estatuto de alumnos | Capítulo I de la Inscripción<br><br>Artículo 26. Los alumnos que opten por planes de estudio flexibles podrán elegir las experiencias educativas a las que se inscribirán en cada periodo escolar, para integrar su carga en créditos académicos.<br><br>Capítulo I De los Derechos<br><br>Artículo 168. Los derechos de los alumnos son los siguientes:<br><br>XIV. Recibir tutoría académica durante su permanencia en el programa educativo. La entidad   | X |   | Es base porque la determinación de los cursos, seminarios y actividades a desarrollar por los estudiantes es hecha por un tutor asignado a cada estudiante  | Considerarlo para futuras generaciones e implementarlo en la normatividad, en base al estatuto de los alumnos |

|   |   |                            |   |          |  |  |
|---|---|----------------------------|---|----------|--|--|
|   |   |                            | <p>académica podrá asignarle un tutor, dependiendo de la disponibilidad de personal académico;</p> <p>XV. Solicitar cambio de tutor académico hasta por tres ocasiones durante su permanencia en el programa educativo, previa autorización.</p>  |          |  |  |
| <p>Convertir a los estudiantes en sujetos críticos, competentes en el dominio de la lengua castellana y del idioma inglés</p> | <p>Atender las cualidades demandadas por los empleadores y los diversos sectores de la sociedad</p> | <p>Estatuto de alumnos</p> | <p>Título III De la inscripción y reinscripción Capítulo I de la Inscripción</p> <p>Artículo 29. Los alumnos que acrediten experiencias educativas por presentación de examen de demostración de competencias podrán rebasar la carga en créditos académicos máxima permitida en igual número al de los créditos que representen las experiencias educativas acreditadas bajo la modalidad de competencias en ese periodo.</p> <p>Capítulo III De la Demostración de Competencias</p> <p>Artículo 52. La demostración de competencias es la opción que los alumnos tienen para acreditar una experiencia educativa en el dominio de los saberes que la misma comprende. Para ello deberá observarse lo siguiente:</p> <p>I. Inscribirse en el programa educativo en el periodo escolar respectivo, conformando la carga en créditos académicos que desee cursar, incluyendo las experiencias educativas en las que pretenda demostrar la competencia;</p> <p>II. Formular la solicitud por escrito y presentarla ante el secretario o el titular de la entidad académica, para optar por la demostración de la competencia, y pagar los correspondientes derechos arancelarios;</p> | <p>x</p> | <p>Es base porque es indispensable proveer al estudiante de experiencias y conocimientos que lo mantengan actualizado en esta época de continuo cambio</p> | <p>Implementar mayores áreas de oportunidad para que el estudiante pueda desarrollar el dominio de otra lengua</p> |

|  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  |  | <p>III. La demostración de competencia se presentará en un término no mayor de veinte días hábiles después de iniciado el periodo escolar, en las fechas programadas por el secretario de la Facultad o el titular de la entidad académica; y</p> <p>IV. La no acreditación por demostración de la competencia hará obligatorio que el alumno continúe cursándola en el mismo periodo escolar y se sujete al proceso de evaluación correspondiente a la primera inscripción.</p> <p>Los planes de estudio de los programas educativos establecerán las experiencias educativas que podrán acreditarse mediante esta opción.</p> <p>Capítulo I De los Centros de idiomas y de autoacceso</p> <p>Artículo 112. Los aspirantes para ingresar a los Centros de Idiomas y de Autoacceso deberán cumplir con los requisitos y trámites que establece la institución para el proceso de admisión en la convocatoria respectiva. La aceptación de los aspirantes en los Centros de Idiomas y de Autoacceso estará determinada por la capacidad de cobertura disponible.</p> <p>Artículo 113. Los cursos que ofrezcan los Centros de Idiomas y de Autoacceso, en sus distintas opciones, serán evaluados a través de exámenes parciales y finales. La escala de calificaciones es del 1 al 10, siendo la mínima aprobatoria de 6, expresada en números enteros. En caso de obtener resultado reprobatorio, el alumno podrá cursarlo de nuevo. Los alumnos tendrán derecho a no más de dos inscripciones consecutivas o</p> |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|



|  |   |                            |   |          |  |  |
|--|---|----------------------------|---|----------|--|--|
|  |   |                            | <p>discontinuas por experiencia educativa.</p> <p>Artículo 114. Los alumnos podrán acreditar las experiencias educativas que sean requisito o formen parte de los planes de estudio flexibles de los programas educativos que se encuentren cursando, de conformidad con los requisitos establecidos en las convocatorias de los Centros de Idiomas y de Autoacceso y los que establezcan los planes de estudios.</p>   |          |  |  |
| <p>El servicio social y experiencia recepcional serán formativas para los estudiantes otorgándoles los créditos que corresponda.</p> | <p>Retribuir a la sociedad lo que ésta le ha dado por medio de la educación</p> | <p>Estatuto de alumnos</p> | <p>Título IX Del Servicio Social<br/>Capítulo I Del Servicio Social</p> <p>Artículo 74. El servicio social es la actividad formativa y de aplicación de saberes que, de manera individual o grupal, temporal y obligatoria, realizan los alumnos, pasantes o egresados de los niveles técnico y de estudios profesionales en beneficio de la sociedad y de la propia institución. Los fines del servicio social, así como las reglas bajo las que debe desempeñarse, se establecerán en el Reglamento correspondiente.</p> <p>Título IX Del Servicio Social<br/>Capítulo I Del Servicio Social<br/>Artículo 75. Para el cumplimiento del servicio social se observará lo siguiente:</p> <p>I. Puede prestarse en la propia institución o en los sectores público, social y privado;</p> <p>II. La prestación del servicio social no generará relaciones de carácter laboral entre quien lo presta y quien lo recibe;</p> <p>III. La duración del servicio social no puede ser menor de seis meses ni mayor de un año, ni cubrir un tiempo menor de 480 horas, y puede realizarse en</p> | <p>x</p> | <p>Es base por que menciona que lo pueden realizar los estudiantes</p> | <p>Implementarlo e incluirlo en la normatividad correspondiente en base al estatuto del alumno</p> |

|   |   |                                       |   |   |  |   |  |
|---|---|---------------------------------------|---|---|--|---|--|
|   |   |                                       | uno o dos periodos escolares continuos; y   |   |  |   |  |
|   |   |                                       | IV. En los programas educativos del Área Académica de Ciencias de la Salud se aplicará la normatividad federal y estatal de la materia, así como la legislación universitaria.  |   |  |   |  |
| Fomentar los valores en los estudiantes | Poner en práctica acciones institucionales de respeto hacia la sociedad, la cultura y el medio ambiente | Estatuto de alumnos                   | <p>Capítulo I De los Derechos</p> <p>Artículo 168. Los derechos de los alumnos son los siguientes:</p> <p>II. Ser respetados en su integridad física y moral por toda la comunidad universitaria;</p> <p>III. Expresar su opinión con el debido fundamento, orden, consideración y respeto que merece la comunidad universitaria;</p> <p>Capítulo II de las Obligaciones</p> <p>Artículo 169. Las obligaciones de los alumnos son las siguientes:</p> <p>I. Conocer, observar y cumplir lo establecido en la Ley Orgánica y demás legislación universitaria;</p> <p>II. Respetar la integridad física y moral de los integrantes de la comunidad universitaria;</p> <p>III. Evitar conductas que perturben la tranquilidad o pongan en riesgo la realización de las actividades propias de la institución</p> <p>Artículo 1. El presente Reglamento es de observancia general, obligatoria y aplicable a quienes integran la comunidad universitaria. Su objeto es establecer las normas para promover y garantizar la igualdad entre mujeres y hombres y la prevención, atención y erradicación de todo tipo de discriminación basada en el sexo o género dentro de la Universidad Veracruzana.</p> <p>Artículo 2. Este Reglamento se rige por los principios de igualdad, equidad de género, no</p> | x |  | Es base por que se busca en los estudiantes la formación de valores profesionales, humanos y sociales y la igualdad entre mujeres y hombres | Implementarlo e incorporarlo en la normatividad correspondiente en base al estatuto del alumno para que prevalezca un ambiente de armonía y respeto dentro de la institución |
|   |   | Reglamento para la Igualdad de Género |   |   |  |   |  |

|   |                            |  |   |   |  |  |  |
|---|----------------------------|--|---|---|--|--|--|
|   |                            | <p>Protocolo para Atender la Violencia de Género en la Universidad Veracruzana</p> | <p>discriminación, libertad, dignidad humana, paz,10 y todos aquellos aplicables contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los instrumentos internacionales de los que México forme parte, Leyes Generales, Leyes Estatales y normatividad de la Universidad Veracruzana</p> <p>El Protocolo para Atender la Violencia de Genero en la Universidad Veracruzana, es un documento que incorpora la perspectiva de género en los procedimientos existentes, con fundamento en lo establecido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los instrumentos internacionales de los que México forma parte, leyes generales, leyes estatales y la normatividad de la Universidad Veracruzana. Así mismo establece acciones concretas, principios de atención y actuación, ante la existencia de casos de violencia de género en la Institución. Su objetivo principal es informar y orientar sobre las vías que puede seguir cualquier integrante de la comunidad universitaria, para identificar una situación de violencia de género, conocer ante quien acudir y los procedimientos establecidos para atenderla.</p> |   |  |  |  |
| Realización de examen médico integral a los estudiantes | Conocer su estado de salud | Estatuto de alumnos  | <p>Capítulo I De los Derechos</p> <p>Artículo 168. Los derechos de los alumnos son los siguientes: II. Bis26. En caso de contar con alguna discapacidad, recibir la atención y apoyos académicos para realizar las actividades propias a su calidad de alumno. Para tal efecto las autoridades y funcionarios de la Universidad Veracruzana adoptarán, de acuerdo con la disponibilidad presupuestal, las medidas pertinentes para que las</p>  | x |  | Es base por que se fortalece en la vida universitaria estilos de vida saludable proponiendo que la formación de los jóvenes no solo sea focalizada en lo técnico y profesional sino también con conciencia de la importancia de su propia salud, familia y comunidad implementando procesos innovadores en la comunidad universitaria. | Hacer valer el derecho en base al estatuto de los alumnos y brindarles mayor información a los estudiantes |

|  |  |   |   |  |  |  |  |
|--|--|---|---|--|--|--|--|
|  |  | Programa Universitario de Educación Inclusiva enfocado a alumnos con discapacidad | entidades académicas cuenten con material educativo, así como infraestructura y tecnología que les permitan hacer efectivo el derecho a la educación sobre la base de la igualdad de oportunidades;<br>XXII. Ser inscritos por parte de la Universidad Veracruzana a la modalidad de Seguro Facultativo del régimen del Instituto Mexicano del Seguro Social, siempre que no sean beneficiarios de algún otro sistema de seguridad social;<br><b>Objetivo:</b> Promover la construcción de una Universidad Inclusiva a través de la participación de los diferentes actores (personal académico, administrativo, de confianza, eventual, estudiantes) mediante procesos de formación que permitan visibilizar la discapacidad a fin de generar los ajustes razonables necesarios para garantizar la igualdad de oportunidades de aprendizaje. |  |  |  |  |
|--|--|---|---|--|--|--|--|

### Anexo 3

| Programa Educativo  |  |   |                       |                  |   |   |   |
|---|--|---|-----------------------|------------------|---|---|---|
| Elementos centrales   | Repercusiones  | lineamientos  | Puntos de contacto    | Base u obstáculo |   | Breve justificación   | Recomendación   |
|   |  |   |                       | B                | O |   |   |
| Dimensión crediticia.<br>Dentro de los lineamientos generales del modelo (MEIF pág. 30), se propone que las licenciaturas de la Universidad Veracruzana tengan un total de créditos entre 350 y 450<br>El PE solo contempla el mínimo posible de la dimensión crediticia 350 Créditos | Hay que modificarlo para lograr ampliación crediticia quedando bajo la responsabilidad de los cuerpos colegiados la determinación del número de créditos | ANUIES, Tepic 1973.<br>Reglamento Planes y Programas de la UV | Artículo 9 capítulo I | X                | X | Es base porque de acuerdo con las recomendaciones de la ANUIES los planes de estudio en el nivel de licenciatura deberán estar conformados para cubrir un total de créditos comprendido entre 300 y 450.<br>Es obstáculo porque actualmente estamos sujetándonos a normas administrativas | Es necesario hacer uso de los créditos establecidos para Reorganizar de tal manera que se dispongan los créditos necesarios |

|   |  |   |              |   |   |  |  |
|---|--|---|--------------|---|---|--|--|
| Experiencias Educativas.<br>MEIF (pág. 40) Se recomienda que el estudiante no emplee más allá de entre 12 y 18 horas a la semana en actividades dentro del salón de clases  | Revisión de horas asignadas a cada una de las EE | derivado de la Ley Orgánica, Estatuto General |              | X | X |  |  |
| Servicio Social En los planes de estudio rígidos, el servicio social lo podrán realizar los pasantes o alumnos regulares de los dos últimos semestres escolares. El servicio social no tiene valor en créditos y es requisito para la titulación. |  | Estatuto de los alumnos 2008                  | Artículo 76. | X | X |  |  |

## Anexo 4

Descripción de las características, superficie en metros cuadrados y capacidad máxima de los espacios que los estudiantes del programa educativo Tecnologías Computacionales hacen uso.

| TIPO DE AULA (CLASES, PROYECCIÓN, AUDITORIOS, SALAS) | CANTIDAD | SUP. EN M <sup>2</sup> | CAP. MAX | CARACTERÍSTICAS  |  |  |
|--|----------|------------------------|----------|--|--|--|
| Auditorio  | 1        | 118                    | 126      | A _____<br>B _____<br>C <u>X</u> _____<br>D <u>X</u> _____ | E <u>B</u> _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>B</u> _____<br>H <u>Y</u> _____ | I <u>B</u> _____<br>J <u>B</u> _____<br>K <u>B</u> _____<br>L <u>B</u> _____ |
| Sala Audiovisual                                     | 1        | 47                     | 65       | A _____<br>B _____<br>C <u>X</u> _____<br>D _____          | E <u>Y</u> _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>R</u> _____<br>H <u>B</u> _____ | I <u>R</u> _____<br>J <u>R</u> _____<br>K <u>R</u> _____<br>L <u>B</u> _____ |
| Salón de Clases (aula 4)                             | 1        | 66.02                  | 48       | A _____<br>B <u>Y</u> _____<br>C _____<br>D _____          | E _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>Y</u> _____<br>H <u>Y</u> _____          | I <u>B</u> _____<br>J <u>B</u> _____<br>K <u>Y</u> _____<br>L <u>Y</u> _____ |
| Salón de Clases (aula 5)                             | 1        | 43.39                  | 32       | A _____<br>B <u>Y</u> _____<br>C _____<br>D _____          | E _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>Y</u> _____<br>H <u>Y</u> _____          | I <u>B</u> _____<br>J <u>B</u> _____<br>K <u>Y</u> _____<br>L <u>Y</u> _____ |
| Salón de Clases (aula 6)                             | 1        | 64.94                  | 48       | A <u>Y</u> _____<br>B _____<br>C _____<br>D _____          | E _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>Y</u> _____<br>H <u>Y</u> _____          | I <u>B</u> _____<br>J <u>B</u> _____<br>K <u>Y</u> _____<br>L <u>Y</u> _____ |
| Salón de Clases (aulas 102-106, 108)                 | 6        | 59                     | 40       | A _____<br>B <u>X</u> _____<br>C _____<br>D <u>X</u> _____ | E <u>Y</u> _____<br>F <u>B</u> _____<br>G <u>R</u> _____<br>H <u>Y</u> _____ | I <u>B</u> _____<br>J <u>Y</u> _____<br>K <u>Y</u> _____<br>L <u>R</u> _____ |
| Salón de Clases (aula 107)                           | 1        | 59                     | 18       | A _____<br>B <u>X</u> _____<br>C _____<br>D <u>X</u> _____ | E <u>Y</u> _____<br>F <u>B</u> _____<br>G <u>R</u> _____<br>H <u>Y</u> _____ | I <u>B</u> _____<br>J <u>Y</u> _____<br>K <u>Y</u> _____<br>L <u>R</u> _____ |
| Salón de Clases (aulas 111 - 112)                    | 2        | 47                     | 40       | A _____<br>B <u>X</u> _____<br>C _____<br>D <u>X</u> _____ | E <u>Y</u> _____<br>F <u>B</u> _____<br>G <u>R</u> _____<br>H <u>Y</u> _____ | I <u>B</u> _____<br>J <u>Y</u> _____<br>K <u>Y</u> _____<br>L <u>R</u> _____ |
| Salón de Clases (aulas 111 - 112)                    | 1        | 48.84                  | 40       | A _____<br>B <u>X</u> _____<br>C _____                     | E <u>Y</u> _____<br>F <u>B</u> _____<br>G <u>R</u> _____                     | I <u>B</u> _____<br>J <u>Y</u> _____<br>K <u>Y</u> _____                     |

|  |   |        |    |  |  |  |
|--|---|--------|----|--|--|--|
| Salón de Clases<br>(aula CC1)          | 1 | 39.42  | 20 | D X<br>A _____<br>B B_____<br>C _____<br>D _____ | H Y<br>E Y_____<br>F Y_____<br>G R_____<br>H Y_____<br>L R | L R<br>I Y_____<br>J B_____<br>K Y_____<br>L Y_____<br>L R |
| Salón de Clases<br>(aula CC2)          | 1 | 137.59 | 25 | A _____<br>B B_____<br>C _____<br>D _____        | E B_____<br>F Y_____<br>G R_____<br>H Y_____<br>L R        | I Y_____<br>J B_____<br>K Y_____<br>L Y_____<br>L R        |
| Salón de Clases<br>(aula CC3)          | 1 |        | 24 | A _____<br>B B_____<br>C _____<br>D _____        | E B_____<br>F Y_____<br>G R_____<br>H Y_____<br>L R        | I Y_____<br>J B_____<br>K Y_____<br>L Y_____<br>L R        |
| Salón de Clases<br>(aula CC4)          | 1 |        | 15 | A _____<br>B B_____<br>C _____<br>D _____        | E B_____<br>F Y_____<br>G R_____<br>H Y_____<br>L R        | I Y_____<br>J B_____<br>K Y_____<br>L Y_____<br>L R        |
| Salón de Clases<br>(aulas F101 – F103) | 1 |        | 42 | 36   | A _____<br>B X_____<br>C _____<br>D _____                  | E Y_____<br>F Y_____<br>G B_____<br>H B_____<br>L R        |

|  |   |       |    |   |  |  |
|--|---|-------|----|---|--|--|
| Salón de Clases<br>(aulas F401 – F403) | 1 | 42    | 36 | A _____<br>B <u>X</u> _____<br>C _____<br>D _____ | E <u>Y</u> _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>B</u> _____<br>H <u>B</u> _____ | I <u>B</u> _____<br>J <u>B</u> _____<br>K <u>B</u> _____<br>L <u>B</u> _____ |
| Laboratorio FTC                        | 1 | 51.8  | 20 | A _____<br>B <u>X</u> _____<br>C _____<br>D _____ | E <u>Y</u> _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>B</u> _____<br>H <u>B</u> _____ | I <u>B</u> _____<br>J <u>B</u> _____<br>K <u>B</u> _____<br>L <u>B</u> _____ |
| Laboratorio de Electrónica             | 1 | 58.23 | 25 | A _____<br>B <u>Y</u> _____<br>C _____<br>D _____ | E _____<br>F <u>Y</u> _____<br>G <u>Y</u> _____<br>H <u>Y</u> _____          | I <u>B</u> _____<br>J <u>B</u> _____<br>K <u>Y</u> _____<br>L <u>Y</u> _____ |

**INDICACIONES PARA LAS CARACTERÍSTICAS**

|  |                     |                          |                          |
|--|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Letras "A" a "D". Marcar con <b>X</b> cuando exista:   |                     |                          |                          |
| A : Sillas de paleta   | B: Mesas de trabajo | C: Isóptica              | D: Estrado del profesor  |
| Letras "F" a "L". Marcar con <b>Y</b> si es ideal, <b>B</b> si es buena, <b>R</b> si es regular y <b>M</b> si es mala: |                     |                          |                          |
| E: Pizarrón  | F: Iluminación      | G: Aislamiento del ruido | H: Ventilación           |
| I: Temperatura   | J: Espacio          | K: Mobiliario            | L: Conexiones eléctricas |

## Anexo 5

Lista del software que se encuentra instalado en los equipos de cómputo que se encuentran disponibles para los estudiantes del programa educativo Tecnologías Computacionales.

|                        |                                   |                   |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 7Zip 1805              | Java8u201                         | R                 |
| Acrobat Reader DC 2019 | JDK 8u201                         | RAPTOR 2016       |
| Anaconda 3             | Kompozer 0.8b3                    | Sci_lab (32 Bits) |
| ARDUINO 1.8.8          | Mendeley-Desktop-1.19.3 (32 Bits) | Scratch           |
| Audacity 2.3 (Windows) | MySQL 5.7                         | Silverlight       |
| Avidemux 2.7.1         | MySQL workbench 6.3 (64 Bits)     | SQLDeveloper      |
| Chrome                 | NetBeans                          | StarUML           |
| Codeblocks-17.12       | Notepad++ 7.6.2                   | Sublime           |
| CodeIgniter 3.1.7      | Octave 4.4.1                      | Swi Prolog        |
| Dev-C++                | Oracle Virtual Box 5.2.6          | Tortoise          |
| Dia 0.97               | OracleXE (32 Bits)                | Weka              |
| Firefox                | Paint.Net 4.1.5                   | WinPcap           |
| Gimp                   | PostgreSQL 10.2.1                 | WireShark         |
| GIT 2.16               | PSenInt                           | XAMPP             |
| InkScape 0.92          | Python                            | Zotero            |