

Propuesta de Plan de Estudios para la Licenciatura en Administración de Sistemas de Información

1. Antecedentes y Fundamentación

La concepción de una carrera específica ofertada en conjunto por la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración y la Facultad de Ingeniería tiene como objetivo formar profesionales con sólidos conocimientos en sistemas de información, ciencias de la computación y ciencias de la administración.

Se busca lograr que las organizaciones utilicen los sistemas de información como medio para alcanzar los objetivos que persiguen. La justificación está asociada a la desconexión *de facto* existente en la formación universitaria entre los conocimientos en informática y en administración. El objetivo fundamental es ofrecer las habilidades necesarias para identificar, desarrollar y gestionar los beneficios que la informática puede brindar como ventajas competitivas, de valor agregado y soluciones de negocios.

Hay una importante demanda por parte de las empresas de profesionales con un perfil mixto que cubra la gestión, sistemas de información y tecnologías informáticas, de acuerdo a lo que se plantea desde la Cámara Uruguaya de Tecnología de la Información (CUTI). Es muy frecuente encontrar a ingenieros en computación y en sistemas realizando tareas de gestión en cargos gerenciales medios y altos. Para los graduados en las carreras de grado tradicionales en Ciencias Económicas y Administración, la actividad profesional vinculada a los sistemas de información y la participación en proyectos de tecnología ha sido creciente en los últimos años. En este contexto, y satisfaciendo la necesidad nacional de esta orientación, es que la carrera de Licenciado en Administración de Sistemas de Información busca formar profesionales de grado, con capacidades específicas para esta área.

Por sus características, quien posea este grado está en condiciones de continuar estudios de posgrado tanto en el área informática como en la de administración.

La Licenciatura en Administración de Sistemas de Información es un título de grado, definido en su contenido y estructura siguiendo las recomendaciones¹ de la ACM/AIS (Association for Computing Machinery y Association for Information Systems) para una carrera de grado en *information systems*.

En concordancia con la Ordenanza de Grado de la Universidad de la República se entiende que esta licenciatura será un ejemplo claro de la "diversificación de itinerarios curriculares por medio de actividades opcionales y electivas que otorguen autonomía a los estudiantes en la consecución de sus intereses y necesidades de formación", así como también de la conformación de "experiencias de formación orientadas a abordajes interdisciplinarios y multiprofesionales".

El presente plan integra contenidos de enseñanza de tercer grado a nivel nacional e internacional, conectados, por su estructuración, en torno a un número limitado y coherente de áreas de formación.

¹<http://www.acm.org/education/curricula/IS%202010%20ACM%20final.pdf>

Los servicios involucrados tienen experiencias de cursos de posgrados con un enfoque similar que combina administración e informática (Posgrado en Sistemas de Información y Gestión de Empresas de Tecnologías de la Información de Facultad de Ciencias Económicas y de Administración; Posgrado en Gestión de Tecnologías de Facultad de Ingeniería). Asimismo los servicios han desarrollado la Licenciatura en Estadística, ofrecida conjuntamente por las facultades de Ciencias Económicas y de Administración, Ingeniería y Ciencias.

2. Objetivos de la Formación

La formación del licenciado combina sólidos conocimientos en áreas específicas de informática (Bases de Datos y Sistemas de Información), así como de administración con su aplicación en procesos de negocios y sistemas de información empresarial como soporte para la toma de decisiones. Esta formación tiene como foco la integración de soluciones tecnológicas y procesos de negocio para satisfacer las necesidades de información de organizaciones públicas y privadas, permitiéndoles alcanzar sus objetivos estratégicos de forma efectiva y eficiente.

Sus egresados visualizarán y concebirán a los sistemas desde el punto de vista del apoyo que podrán dar a una organización en la línea de definir y alcanzar sus objetivos y los procesos que una organización puede implementar o mejorar usando las tecnologías de la información. Para esto deberán comprender tanto los factores técnicos como los organizacionales, y ser capaces de determinar cómo los procesos de negocio basados en las Tecnologías de la Información (TI) pueden presentar una ventaja competitiva.

El licenciado deberá ser capaz de jugar un rol clave en el proceso de identificación y determinación de requerimientos para un sistema de información organizacional y participar en su especificación, diseño e implementación. Requerirá una profunda comprensión de los principios y prácticas organizacionales para poder operar como un puente entre las comunidades técnicas y gerenciales dentro de una organización, armonizando su interacción. De esta forma asegurará que las organizaciones tengan la información y los sistemas que necesitan para soportar su funcionamiento.

Estos licenciados también están involucrados en el diseño de sistemas de comunicación y colaboración organizacional basados en sistemas informáticos. Deben ser capaces de analizar requerimientos de información y procesos de negocios, siendo capaces de especificar y diseñar sistemas alineados con los objetivos organizacionales. Podrán participar en el diseño, planificación, organización, coordinación, gestión, dirección y control de los recursos informáticos de acuerdo a la estrategia de la organización. Su formación lo habilita a realizar gestión de riesgos y recursos financieros, así como, su formación mixta le permite ser un interlocutor válido tanto ante el área de Sistemas, como, ante la gerencia por comprender los términos “del negocio”.

Siguiendo los lineamientos de las recomendaciones de la ACM/AIS (Association for Computing Machinery y Association for Information Systems), y la experiencia de carreras similares en la región, se establecen los siguientes objetivos de la formación para la licenciatura en administración de sistemas de información:

- participar en la mejora de los procesos de las organizaciones públicas y privadas;
- identificar y ayudar a las organizaciones a aprovechar las oportunidades creadas por las innovaciones tecnológicas;
- comprender y abordar las necesidades de información de las organizaciones;



- colaborar en el diseño de la estructura organizativa y la gestión aplicando tecnologías de la información;
- identificar y evaluar las soluciones y proveedores de sistemas de información;
- proteger los datos y la infraestructura, y
- comprender, evaluar, gestionar y controlar los riesgos de TI.

Como parte del proceso de formación, se espera desarrollar las siguientes competencias²:

- Conocimientos y habilidades específicas:
 - Identificación y diseño de oportunidades de TI para el proceso de mejora continua de la organización.
 - Análisis de disyuntivas (*trade-offs*).
 - Diseño e implementación de sistemas de información.
 - Gestión de los recursos informáticos.
- Conocimientos y habilidades básicas:
 - Liderazgo/dirección y trabajo colaborativo.
 - Comunicación.
 - Negociación.
 - Pensamiento analítico y crítico, en particular la creatividad y el análisis ético.
 - Fundamentos matemáticos.
- Fundamentos de dominio:
 - Modelos generales de un dominio.
 - Especializaciones clave dentro de un dominio.
 - Evaluación del desempeño dentro de un dominio.

3. Perfil del Egresado

El Licenciado en Administración de Sistemas de Información se enfoca en integrar soluciones tecnológicas de sistemas de información y procesos de negocio con el objetivo de satisfacer las necesidades de información del negocio, haciendo posible que cumplan sus objetivos de forma eficaz y eficiente. La perspectiva del licenciado sobre las TI tiene énfasis en la información, visualizando la tecnología como un instrumento para la generación, procesamiento y distribución de información. El licenciado se enfocará en la información que los sistemas informáticos pueden proveer para apoyar que una organización defina y alcance sus objetivos, y los procesos que una empresa puede implementar o mejorar usando las TI.

El licenciado deberá comprender tanto los factores técnicos como organizacionales y debe ser capaz de ayudar a que la organización determine cómo los procesos de negocios apoyados por la información y la tecnología pueden proveer una ventaja competitiva.

El licenciado ejercerá un rol clave en la determinación de los requerimientos para los sistemas de información organizacionales y juega un rol activo en el relevamiento y especificación de requerimientos, así como su diseño e implementación. Para lograr esto se requiere una comprensión profunda de los principios y prácticas organizacionales, que lo conviertan en un puente efectivo entre los grupos técnicos y de dirección, permitiendo el entendimiento y la colaboración armoniosa. El licenciado colaborará con que la organización disponga de la información y los sistemas que precise para soportar su operación. El licenciado también se involucrará en el diseño de sistemas de colaboración electrónicos.

El egresado podrá participar en la mejora de los procesos de las organizaciones públicas y privadas, identificando y ayudando a las organizaciones a aprovechar las oportunidades creadas por las innovaciones tecnológicas. El egresado estará habilitado a comprender y abordar las necesidades de información de las organizaciones, colaborando en el diseño de la estructura organizativa y la gestión, aplicando tecnologías de la información. También será capaz de identificar y evaluar las soluciones y proveedores de sistemas de información, colaborar con la protección de los datos y la infraestructura, también aportando a la comprensión, evaluación, gestión y control los riesgos de TI.

4. Denominación del Título de la carrera

Licenciado/a en Administración de Sistemas de Información

5. Duración de la carrera y créditos mínimos de la titulación

Los créditos mínimos para la titulación son 360, distribuidos en cuatro años. Se estima una duración factible de cuatro años para estudiantes a tiempo completo. En concordancia con los criterios establecidos en la UdelaR, un crédito equivale a quince horas de trabajo, tomando en cuenta todas las actividades que requiere una asignatura para su adecuada asimilación durante el desarrollo del curso correspondiente, incluyendo en estas horas las que corresponden a las clases y trabajo asistido, evaluaciones, y trabajo estrictamente personal.

6. Descripción de la estructura del Plan

El presente plan integra contenidos de enseñanza de tercer grado a nivel nacional e internacional, conectados, por su estructuración, en torno a un número limitado y coherente de áreas de formación.

Dichas áreas adquieren diverso peso en función de las opciones que pueda tomar cada estudiante en el uso de las flexibilidades incorporadas. El Plan se estructura a partir de la especificación de mínimos de créditos en unidades curriculares obligatorias, opcionales dentro de un área, y opcionales libres, para cada área de formación.

Las condiciones académicas para recibir el título de Licenciado en Administración de Sistemas de Información son:

- Tener el currículo aprobado por el mecanismo que el Consejo de Facultad establezca
- Reunir los créditos mínimos de cada área de formación
- Reunir un total de al menos 360 créditos
- Haber aprobado el proyecto de fin de carrera

7. Contenidos básicos y créditos mínimos de las áreas de formación

A continuación se describen las áreas de formación y los créditos mínimos necesarios en cada una de ellas, y en un anexo se presenta una grilla indicativa de unidades curriculares por semestre. La Figura 1 muestra las siete áreas de formación, representando la forma en que algunas áreas se apoyan en otras.



Figura 1 - Áreas de formación de la carrera

7.1. Métodos Cuantitativos (40 créditos)

El objetivo es proporcionar los conocimientos necesarios en los temas fundamentales del análisis matemático, estadístico y econométrico, permitiendo a la disciplina específica construir sobre esta base.

7.2. Fundamentos de Sistemas de Información de las organizaciones (60 créditos)

Se presentarán las bases de los sistemas de información en general y los sistemas contables en particular, así como los principales conceptos vinculados a las ciencias económicas y de la administración.

El enfoque será de los componentes clave de los sistemas de información - las personas, software, hardware, datos, tecnologías de la comunicación e interoperabilidad -, y cómo estos componentes pueden ser integrados y gestionados para crear una ventaja competitiva. El objetivo será la comprensión de cómo se utiliza la información en las organizaciones y cómo permite la mejora de la calidad, velocidad y agilidad. También es una introducción a los sistemas y conceptos de desarrollo, adquisición de tecnología, y diversos tipos de software de aplicación que se han vuelto frecuentes o son emergentes en las organizaciones modernas y la sociedad.

7.3. Administración de Datos e Información (50 créditos)

Se provee una introducción a los conceptos básicos en la gestión de datos e información. Está centrado en los elementos fundamentales para: la identificación de los requerimientos de información de las organizaciones, el modelado conceptual de datos, la conversión de los modelos de datos conceptuales en modelos de datos relacionales, la verificación de sus características estructurales con las técnicas de normalización, y la implementación de bases de datos relacionales utilizando sistemas de gestión de bases de datos relacionales (SGBDs). También incluirá la cobertura de las tareas básicas de administración de bases de datos y los conceptos clave de calidad de datos y seguridad de datos.

Basándose en el conocimiento de base de datos transaccionales, se ofrece una introducción a las tecnologías de gestión de datos y de información que proporcionan capacidades de soporte a la toma de decisiones bajo el amplio paraguas de inteligencia de negocios.

7.4. Infraestructura de Tecnologías de la Información (20 créditos)

Se brinda una introducción a los problemas de infraestructura de TI. Abarca tanto temas relacionados con arquitecturas de computadoras y sistemas como con redes de comunicación, con un enfoque global sobre los servicios y capacidades que las soluciones de infraestructura permiten en un contexto organizacional.

El objetivo es brindar el conocimiento y las habilidades que necesitan para comunicarse efectivamente con los profesionales cuyo enfoque especial es en hardware y tecnología de software de sistemas. También para el diseño de los procesos organizativos y las soluciones de software que requieren de un conocimiento profundo de las capacidades y limitaciones de la infraestructura de TI. También se prepara a los estudiantes para roles de la organización que requieren la interacción con los proveedores externos de componentes y soluciones de infraestructura de TI.

El curso se centra en gran medida en soluciones basadas en internet, computadoras y la red de seguridad, continuidad de negocio, y el papel de las infraestructuras en el cumplimiento normativo.

7.5. Gestión de las Organizaciones (50 créditos)

- Estructuras y Arquitecturas Organizacionales:

Se explora el diseño, selección, implementación y gestión de soluciones de TI empresariales. La atención se centra en las aplicaciones y la infraestructura y su ajuste con el negocio. El objetivo es aprender los marcos y estrategias para gestión de la infraestructura, administración de sistemas, arquitectura de datos / información, gestión de contenidos, computación distribuida, middleware, integración de sistemas heredados, consolidación de sistemas, selección de software, cálculo del costo total de la propiedad, análisis de inversiones de TI y tecnologías emergentes. Estos temas se abordan tanto dentro como fuera de la organización, prestando atención a la gestión del riesgo y la seguridad dentro de los estándares de auditoría y cumplimiento.

Perfeccionar la capacidad para comunicar estrategias de arquitectura de tecnología de forma concisa a un público de negocios en general. Desarrollo de capacidad de dirección/liderazgo y trabajo colaborativo. Comunicación. Negociación.

- **Gestión de Proyectos de Sistemas de Información:**

Se busca analizar los procesos, métodos, técnicas y herramientas que las organizaciones utilizan para gestionar sus proyectos de sistemas de información. Se abarca una metodología sistemática para la iniciación, planificación, ejecución, control y cierre de proyectos, tanto con recursos propios como de fuera de la organización.

Se asume que la gestión de proyectos en la organización moderna es una actividad compleja basada en equipos, donde diversos tipos de tecnologías (incluyendo software de gestión de proyectos, así como software para apoyar la colaboración en grupos) son una parte inherente del proceso.

- **Estrategias, Adquisición y Gestión de Sistemas de Información:**

Se exploran los temas y enfoques en la gestión de la función de los sistemas de información en las organizaciones y la forma en que la función integra / soporta / facilita, diversos tipos de capacidades organizativas. Se necesita una perspectiva de gestión de alto nivel en la exploración de la adquisición, el desarrollo y la implementación de planes y políticas para lograr sistemas de información eficientes y eficaces. Se abordan los problemas relativos a la definición de la infraestructura de alto nivel y los sistemas que apoyan las necesidades operativas, administrativas y estratégicas de la organización. Se centra en el desarrollo de un marco intelectual que permitirá a los jefes/líderes de las organizaciones evaluar críticamente los sistemas de información existentes, las infraestructuras y tecnologías emergentes, así como la forma en que estas tecnologías podrían afectar a la estrategia organizacional.

7.6. Análisis y Diseño de Sistemas (60 créditos)

Se analizan los procesos, métodos, técnicas y herramientas que las organizaciones utilizan para determinar cómo se deben llevar a cabo sus negocios, con un enfoque particular en cómo las tecnologías basadas en la informática pueden contribuir más eficazmente a la forma de hacer negocios.

Abarca una metodología sistemática para el análisis de un problema u oportunidad de negocio, determinando qué papel, si lo hay, pueden desempeñar las tecnologías basadas en la informática en el tratamiento de las necesidades del negocio, articulando los requerimientos del negocio para la solución tecnológica, especificando enfoques alternativos para la adquisición de las capacidades tecnológicas necesarias para hacer frente a los requerimientos del negocio, y especificando los requisitos para la solución de sistemas de información, en particular, el desarrollo interno, el desarrollo de proveedores y la compra de paquetes.



7.7. Actividades Integradoras (35 créditos)

Comprende los espacios de formación que articulan e integran diferentes disciplinas así como las funciones universitarias de enseñanza, investigación y extensión. Estas actividades integrarán, además, las habilidades y capacidades mencionadas en los perfiles de quienes egresan y en los objetivos de la formación.

Se debe resaltar el rol de la Pasantía, que busca la inserción laboral del estudiante. Se puede desarrollar fuera del período curricular de cursos, y deben ser aceptadas previamente a su realización. Se procurará, dentro de las posibilidades, que todos los estudiantes que lo deseen puedan realizar una pasantía. Para poder realizar la pasantía, el estudiante deberá haber aprobado un mínimo de créditos que se establecerá en el reglamento de la carrera.

Como parte de la formación en esta área será obligatorio realizar el proyecto final. Por su carácter integrador de todos los conocimientos, éste no podrá abordarse en etapas tempranas, requiriéndose un mínimo de créditos aprobados de acuerdo a lo que establezca la reglamentación.

8. Orientaciones pedagógicas

Se parte de considerar a cada estudiante como protagonista del proceso educativo. En efecto, en el aprendizaje deberán combinarse las actividades docentes de enseñanza con las actividades estudiantiles para aprender. Este proceso educativo tendrá como objetivo lograr una rigurosa y duradera formación académica acompañada de la capacidad para seguir aprendiendo, para desarrollar un compromiso permanente con el conocimiento y para integrarse a sus pares, a la vida universitaria y a la sociedad en su conjunto.

Dada la velocidad de avance de los conocimientos en las distintas áreas disciplinarias, el conocimiento será por definición inacabado y por ende, imposible de abarcar en el desarrollo de las carreras. Por ello serán relevantes las estrategias educativas que permitan desarrollar durante el proceso de formación la competencia para continuar aprendiendo.

En este sentido el plan de estudios pretende fomentar el aprendizaje constructivo y significativo, por el cual es posible integrar nuevos conocimientos e interpretarlos en el marco de los conocimientos previos. Lo anterior implica no detenerse en la reproducción de la información o en su acumulación o expansión sino avanzar hacia la construcción gradual de una nueva estructura conceptual que reorganice y reestructure los conocimientos previos en función de los nuevos.

El aprendizaje constructivo será fundamental a la hora de generar la capacidad para buscar nuevo conocimiento, asimilarlo y seguir aprendiendo.

Ahora bien, aprender implica también estar motivado para hacerlo. En efecto, el proceso de aprendizaje requiere desarrollar las funciones superiores del pensamiento: categorizar, reconceptualizar, argumentar y planificar. Todo ello implica esfuerzo y éste será más productivo cuanto más involucrados estén los individuos con su formación. En este sentido, importará también que el contexto institucional facilite y promueva ámbitos de convivencia adecuados y estimulantes, tanto entre estudiantes como entre éstos, sus docentes y los distintos actores universitarios.

En función de lo anterior, el nuevo plan de estudios se orientará a generar estrategias educativas que:

- generen interés en el estudiantado;
- favorezcan la resolución de problemas y la presentación de interrogantes más que la búsqueda de respuestas terminadas y cerradas;
- planteen desafíos a través de la presentación de situaciones nuevas que requieran, para su planteo, formulación y resolución, la integración de conocimientos previos o la búsqueda de nuevos conocimientos;
- viabilicen la capacidad para vincular unos conocimientos con otros;
- combinen la evaluación sumativa con la evaluación formativa fomentando en el alumnado la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje;
- faciliten el desarrollo de las capacidades comunicativas y de síntesis;
- fortalezcan y consoliden la autonomía y la autorregulación estudiantil en relación a la búsqueda y elaboración de nuevos conocimientos;
- promuevan el aprendizaje colaborativo.

Esta perspectiva sobre el proceso educativo requiere de la generación de espacios para la reflexión e intercambio entre docentes sobre las prácticas de aula y los recursos pedagógicos a ser utilizados, espacios que serán promovidos por las instituciones.

Constituyen también requisitos para viabilizar este enfoque el logro de una mayor flexibilidad y de una diversificación de actividades y de entornos de aprendizaje.

Este plan pretende avanzar en la flexibilidad y especialmente en la flexibilidad curricular. En términos de flexibilidad se promoverán actividades que vinculen a los distintos conocimientos disciplinares entre sí y a éstos con la investigación y la extensión (actividades integradoras), que amplíen territorialmente la oferta educativa y que promuevan la democratización del aprendizaje.

Con respecto a la flexibilidad curricular este plan pretende la superación de trayectorias de formación disciplinaria de carácter lineal. Además de promover la integración disciplinaria con la investigación y la extensión, este diseño curricular favorece la posibilidad de desarrollar distintas trayectorias dentro de la carrera y fuera de éstas, de acuerdo al interés y posibilidades individuales.

En relación a las modalidades de formación se atenderá a los distintos perfiles de estudiantes, a los distintos avances de carrera y a las características propias de cada campo disciplinario. En ese sentido, el plan prevé el desarrollo de clases expositivas acompañadas de clases prácticas, clases teórico prácticas, seminarios, trabajo en grupos, talleres, pasantías, trabajo de campo. También se promoverán instancias al inicio de las carreras que permitan preparar al individuo para el ingreso a la Universidad, así como modalidades que impliquen su acompañamiento durante la trayectoria.

Se promoverá en este sentido la instrumentación de tutorías que ayuden a los estudiantes a definir el conjunto de unidades curriculares electivas y opcionales de acuerdo a sus intereses personales y al perfil que éste quiera darle a la licenciatura, así como también para dar seguimiento a la orientación elegida.

Los regímenes de cursado serán diversos de manera de que promuevan la igualdad de oportunidades y las distintas características de cada estudiante. En cualquiera de los casos anteriores se utilizarán entornos virtuales de aprendizaje como instrumentos que favorecen el acceso en cualquier momento y lugar, que permite diversificar los recursos educativos, especialmente los abiertos, y que promueve el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

9. Consideraciones administrativas y de gestión

La carrera es compartida entre los servicios de Ingeniería y Ciencias Económicas y Administración. Su Comisión de Carrera estará conformada en partes iguales por miembros titulares y suplentes de ambos servicios, en los tres órdenes. La dirección de carrera se alternará entre los dos servicios.

Las tareas de bedelías serán compartidas por ambos servicios. Ambos servicios deberán brindar espacios para la ejecución de las diferentes actividades curriculares.