



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

I. PRESENTACIÓN

El Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática en la modalidad presencial, se crea en el año 2013, con el propósito de cubrir la demanda de profesionales e investigadores competentes para enfrentar con éxito los retos que involucra la gestión, la investigación, el desarrollo y el dominio de las nuevas Tecnologías aplicadas a las organizaciones de acuerdo con los estándares internacionales de calidad reconocidos en el ámbito académico y profesional.

Los diversos cambios que sufre la sociedad nos plantean nuevos retos y exigencias en la Educación la cual debe estar en permanente transformación para responder a estos retos y exigencias a nivel mundial, nacional y regional; convirtiéndose en organizaciones dinámicas, abiertas e interconectadas con su entorno, adaptables a los cambios de la humanidad. Para ello es esencial que las Universidades consideren que el proceso de enseñanza-aprendizaje no es solo presencial sino también semipresencial o virtual, sobre todo en estos tiempos de pandemia por COVID 19, el cual exige cada vez más un alto uso de componentes tecnológicos, sin dejar de lado el propósito pedagógico al utilizar las TIC, el contar con entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, transforma los modos de interacción entre los docentes y los estudiantes. Las redes telemáticas hacen que la interacción se produzca de forma sincrónica (mediante la videoconferencia, chat, etc.) o bien asincrónica (mediante el correo electrónico, foro, etc.). estos cambios permiten transformar los modelos de educación a distancia, pasando de los medios convencionales y/o tradicionales a la acción telemática multimedial de nuestros tiempos.

Debido a esta coyuntura y en cumplimiento de la Ley Universitaria se realizó el Taller curricular con el fin de actualizar el plan de estudios del Programa de Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática, que regirá a partir del semestre 2023-1.

II. VISIÓN DE LA FACULTAD Y/O DE LA UPG

Ser reconocidos como una facultad de excelencia en la formación profesional e investigación en el área de Computación e Informática comprometidos con la responsabilidad social y el desarrollo sostenible de la sociedad.

III. MISIÓN DE LA FACULTAD Y/O DE LA UPG

Generar y difundir conocimiento científico y tecnológico, formando profesionales e investigadores en el área de Computación e Informática, con valores y respetuosos de la diversidad cultural, promotores de la identidad nacional basada en una cultura de calidad y responsabilidad social para contribuir al desarrollo sostenible del país y la sociedad.



IV. PERFILES:

1. Perfil del ingresante al Programa

- Profesionales con grado de Maestro de las áreas de Ciencias, Ingenierías, Tecnologías de la Información y afines;
- Profesionales de otras especialidades como Administración, Economía, Matemáticas, Física, etc., deseable no menos de tres años de ejercicio profesional y experiencia significativa de trabajo en las áreas de Gestión Empresarial y Tecnologías de Información.
- Profesionales interesados en investigar en las diferentes áreas relacionadas con las líneas de investigación del programa. Con experiencia en investigación, sustentada en publicaciones y/o en la participación en proyectos de investigación.
- Los ingresantes a este programa, deben poseer las siguientes cualidades:
 - o Proactivo, autodidacta con facilidad de comunicación oral y escrita
 - o Capacidad de comunicación
 - o Capacidad de trabajo en equipo.
 - o Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
 - o Compromiso con principios y valores solidos (ética y moral)
 - o Valoración de la diversidad cultural, con una perspectiva intercultural.
 - o Capacidad para la toma de decisiones
 - o Capacidad de aprendizaje

2. Perfil del egresado del Programa

- Realiza investigación rigurosa en una de las líneas de investigación del programa doctoral, alineado a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)
- Formula proyectos de investigación con fines de financiamiento interno, externo.
- Diseña e investiga proyectos aplicando las tecnologías de la información y la comunicación para la mejora organizacional
- Publica artículos científicos en revistas indexadas.
- Sustenta los resultados de su investigación, elabora reportes, artículos de divulgación, policy brief, exponiendo de forma clara y rigurosa generando impacto en la sociedad, con un enfoque humano.
- Desarrolla proyectos de sistemas de información en la industria o la academia a través de la innovación utilizando lenguajes de programación, Sistemas gestores de Bases de Datos y herramientas de vanguardia.



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

V. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Objetivos de desarrollo (n=8)	Líneas de Investigación (n=8)	
ODS3: Salud y Bienestar	1	Ciberseguridad
	2	Computación Gráfica e Imágenes
	3	Gobierno y Gestión de TIC
	4	Ingeniería de Software
	5	Procesamiento Digital de Señales
	6	Sistemas Inteligentes
ODS4: Educación de Calidad	1	Ciberseguridad
	2	Computación Gráfica e Imágenes
	3	Gobierno y Gestión de TIC
	4	Ingeniería de Software
	5	Sistemas Inteligentes
ODS5: Igualdad de género	1	Computación Gráfica e Imágenes
	2	Gobierno y Gestión de TIC
	3	Ingeniería de Software
	4	Sistemas Inteligentes
ODS7: Energía asequible y no contaminante	1	Computación Gráfica e Imágenes
	2	Sistemas Inteligentes
ODS8: Trabajo decente y crecimiento económico	1	Gobierno y Gestión de TIC
	2	Ingeniería de Software
ODS9: Industria, Innovación e Infraestructura	1	Ciberseguridad
	2	Computación Gráfica e Imágenes
	3	Gobierno y Gestión de TIC
	4	Ingeniería de Software
	5	Internet de las Cosas
	6	Redes TIC
	7	Sistemas Inteligentes
ODS16: Paz, Justicia e Instituciones sólidas	1	Ciberseguridad
	2	Computación Gráfica e Imágenes
	3	Gobierno y Gestión de TIC
	4	Ingeniería de Software
	5	Sistemas Inteligentes
ODS17: Alianzas para lograr los objetivos	1	Ciberseguridad
	2	Gobierno y Gestión de TIC
	3	Ingeniería de Software
	4	Procesamiento Digital de Señales
	5	Redes TIC
	6	Sistemas Inteligentes



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

VI. DENOMINACIÓN DEL GRADO

- Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática.

VII. PLAN DE ESTUDIOS

PLAN DE ESTUDIOS 2023			
N.º	Asignatura	Créd.	Pre-requisito
Primer Ciclo			
1.	ANÁLISIS DE ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS	3.0	
2.	TÓPICOS EN INNOVACIÓN DISRUPTIVA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL	3.0	
3.	TEORÍA DE SISTEMAS Y DE LA COMPUTACIÓN	4.0	
4.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	8.0	
Segundo Ciclo			
5.	TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	3.0	
6.	MINERÍA DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	3.0	
7.	DIRECCIÓN DE TESIS I	9.0	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
Tercer Ciclo			
8.	TÓPICOS EN GOBIERNO Y GESTIÓN DE LAS TICS	3.0	
9.	TÓPICOS EN ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN	6.0	
10.	DIRECCIÓN DE TESIS II	9.0	DIRECCIÓN DE TESIS I
Cuarto Ciclo			
11.	REDACCIÓN DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS	6.0	DIRECCIÓN DE TESIS II
12.	DIRECCIÓN DE TESIS III	9.0	DIRECCIÓN DE TESIS II
Quinto Ciclo			
13.	TÓPICOS AVANZADOS EN COMPUTACIÓN	6.0	
14.	DIRECCIÓN DE TESIS IV	9.0	DIRECCIÓN DE TESIS III
Sexto Ciclo			
15.	IMPACTO DE LA COMPUTACIÓN	6.0	
16.	DIRECCIÓN DE TESIS V	9.0	DIRECCIÓN DE TESIS IV



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

VIII. SUMILLAS

ANÁLISIS DE ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS

Asignatura que corresponde al periodo de Profundización, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad presencial. Tiene como propósito comprender las familias de algoritmos, tipos de datos abstractos y estructuras de datos asociados a modelos matemáticos, análisis de complejidad espacio-temporal para compararlos en términos de su eficiencia. Se abordarán temas de modelos matemáticos, tipos de datos abstractos, estructuras de datos, algoritmos clásicos de resolución de problemas, algoritmos iterativos, comportamiento asintótico del tiempo de ejecución y del espacio requerido por un algoritmo o estructura de datos para determinar su eficiencia, estructuras de datos y algoritmos eficientes, uso apropiado de recursos computacionales. Se finaliza analizando complejidad en estructuras de datos avanzadas, grafos, programación dinámica y programación paralela.

Las unidades son:

- Modelos Matemáticos
- Tipos de Datos Abstractos
- Estructuras de Datos.
- Tipos de Algoritmos.

TÓPICOS EN INNOVACIÓN DISRUPTIVA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Asignatura que corresponde al periodo de Profundización, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad presencial. Tiene como propósito comprender las tendencias de la revolución industrial como Blockchain, Internet de las Cosas, Cloud Computing, y como estas afectarán a las empresas y a la sociedad. Profundiza en descubrir cómo la transformación digital impacta los procesos de innovación en las organizaciones. Mitigar riesgos que pueden afectar la ejecución de proyectos de innovación soportados en tecnologías disruptivas. Examina los diferentes estadios de innovación apalancados por las tecnologías disruptivas y la transformación digital. Al finalizar deberá presentar un informe aplicando los tópicos tratados a una iniciativa de investigación.

Las unidades son:

- Análisis de las tecnologías disruptivas
- Transformación digital en los procesos de innovación en las organizaciones
- Análisis de los riesgos de proyectos de innovación soportados en tecnologías disruptivas.
- Evalúa los estadios de innovación apalancados por las tecnologías disruptivas y la transformación digital

TEORÍA DE SISTEMAS Y DE LA COMPUTACIÓN

Asignatura que corresponde al periodo de Investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad presencial. Tiene como propósito presentar la teoría del conocimiento, la teoría de sistemas y su integración en la ingeniería de sistemas. El método científico y la ciencia del diseño. Teorías de la ciencia de la computación y sistemas de información. Al finalizar deberá presentar un informe aplicando los tópicos tratados a una iniciativa de investigación.

Las unidades son:

- Análisis de la teoría del conocimiento
- Análisis de la teoría de sistemas y su integración en la ingeniería de sistemas.
- Análisis del método científico y la ciencia del diseño.



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

- Análisis de las Teorías de la ciencia de la computación y sistemas de información.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Asignatura que corresponde al periodo de Investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito brindar los fundamentos de la investigación científica, trata la metodología para la identificación de temas de investigación científica publicables. Profundiza en los métodos de investigación en sistemas y computación, seleccionará su área de investigación, el tipo de problema (Descriptivo, teórico, aplicado). Conocerá técnicas de búsqueda de información y lineamientos éticos para las investigaciones científicas. Luego la estructura del informe de investigación. Al finalizar deberá presenta un ensayo de investigación vinculado a una línea y grupo de investigación.

Las unidades son:

- Fundamentos de la investigación científica
- Identificación del tema de investigación
- Planteamiento del problema
- Justificación del problema de investigación (teórica, practica, metodológica)

TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Asignatura que corresponde al periodo de Profundización, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad presencial. Tiene como propósito entender el desarrollo actual y las aplicaciones potenciales de la Inteligencia Artificial. Profundiza los fundamentos del Aprendizaje de máquina, Procesamiento de Lenguaje Natural, Visión computacional y Automatización, se estudiará el aprendizaje Supervisado y No Supervisado, Las redes neuronales profundas, redes pre-entrenadas, aprendizaje por transferencia. Al finalizar deberá presentar un informe aplicando los tópicos tratados a una iniciativa de investigación.

Las unidades son:

- Inteligencia Artificial
- Fundamentos del Aprendizaje de máquina
- Procesamiento de Lenguaje Natural, Visión computacional, Automatización, aprendizaje Supervisado y No Supervisado
- Las redes neuronales profundas, redes pre-entrenadas, aprendizaje por transferencia.

MINERÍA DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Asignatura que corresponde al periodo de Profundización, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad presencial. Tiene como propósito contemplar la extracción, transformación y carga de datos, almacenamiento y análisis; para el análisis se ve preprocesamiento y complementación. Profundiza en los tópicos de regresión, clasificación, segmentación, métricas de desempeño, técnicas de validación, optimización, Big Data. Se trabaja con plataformas de análisis. Se finaliza con herramientas de visualización de información y cuadros de mando. Al finalizar deberá presentar un informe aplicando los tópicos tratados a una iniciativa de investigación.

Las unidades son:

- Extracción, transformación y carga de datos
- Almacenamiento
- Análisis, preprocesamiento y complementación
- Herramientas de visualización de información y cuadros de mando



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

DIRECCIÓN DE TESIS I

Asignatura que corresponde al periodo de Investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito brindar los conocimientos metodológicos de investigación científica. Profundiza los siguientes aspectos: Metodología para la formulación del tema de tesis, proyecto de tesis, comprende aspectos como: planteamiento del problema: situación problemática, formulación del problema, justificación de la Investigación, Objetivos de la investigación, marco teórico, diseño de la investigación, presupuesto, cronograma. Al finalizar deberá presentar la redacción del proyecto de tesis.

Las unidades son

- Proceso de investigación
- Situación problemática, formulación del problema general y específicos
- Justificación de la investigación, objetivos de la investigación
- Marco teórico, diseño de investigación, Presupuesto y cronograma

TÓPICOS EN GOBIERNO Y GESTIÓN DE LAS TICS

Asignatura que corresponde al periodo de Profundización, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad presencial. Tiene como propósito abarcar tópicos referentes a las plataformas y gestión de TIC; comprende Redes TIC, Ciberseguridad, gobierno y gestión, interoperabilidad, ciudades inteligentes. Al finalizar deberá presentar un informe aplicando los tópicos tratados a una iniciativa de investigación.

Las unidades son

- Redes TIC
- Ciberseguridad, gobierno y gestión,
- Interoperabilidad
- Ciudades inteligentes.

TÓPICOS EN ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

Asignatura que corresponde al periodo de Profundización, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semi presencial. Tiene como propósito conocer el campo de los sistemas mecatrónicos avanzados y la robótica, integrando conocimientos de mecánica, electrónica, computación, control, inteligencia artificial, manufactura, diseño entre otros, capacitándolo para preparar y dirigir investigadores o grupos de investigación, o para ingresar al sector productivo con el fin de innovar en los procesos de fabricación o en el desarrollo tecnológico de nuevos productos. Se profundizan temas de programación de controladores, diseño de circuitos, sensores, actuadores, tecnologías de comunicación, impresión 3D, plataformas Internet de las cosas, computación en la nube. Al finalizar presentar la construcción de un robot o un proyecto de automatización.

Las unidades son

- Sistemas mecatrónicos avanzados y la robótica
- Programación de controladores
- Diseño de circuitos, sensores, actuadores, tecnologías de comunicación, impresión 3D,
- Plataformas Internet de las cosas, computación en la nube

DIRECCIÓN DE TESIS II

Asignatura que corresponde al periodo de Investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito el seguimiento del avance de la tesis y se complementa con la asesoría, revisión y redacción de la tesis, aplicando los conocimientos y herramientas metodológicas



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

destinadas a la elaboración de investigación. Conceptualización de la primera contribución. Se profundiza en la revisión sistemática de la literatura sobre el estado del arte y trabajos previos, se propone las tendencias y alcance del tema seleccionado. Al finalizar deberá presentar un artículo de Revisión Sistemática de la Literatura sometido a una revista indexada.

Las unidades son

- Introducción
- Marco teórico
- Antecedentes de la investigación (Estado de arte)
- Revisión sistemática de la literatura

REDACCIÓN DE DOCUMENTOS CIENTÍFICOS

Asignatura que corresponde al periodo Investigación, es de naturaleza Teórico-práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito la revisión del estilo de redacción que le permita comunicarse efectivamente con la comunidad científica y académica: la economía de la redacción, el tono, balance, voz, referencias y citas, gramática, escritura de títulos y cabeceras de sección, tiempo, extranjerismos, abreviaciones, acrónimos, puntuación, fuentes, formateo, matemáticas, teoremas, notaciones, rangos, escritura de números, alfabetos, porcentajes, unidades de medida, Presentación de Algoritmos, pseudocódigos, diagramas de flujo, diagramas de trabajo, propuestas en forma gráfica, figuras, tablas, etiquetas, descripciones y títulos. Se profundiza en la revisión de los tipos de documentos, la audiencia y la lista de verificación de la escritura profesional. Se revisa herramientas para mejorar la redacción y el uso de plantillas en los principales procesadores de texto, así como la integración a gestores bibliográficos. Al finalizar deberá presentar una redacción de investigación vinculado a una línea y grupo de investigación.

Las unidades son:

- Revisión de herramientas para mejorar la redacción, uso de plantillas en los principales procesadores de texto, y gestores bibliográficos. (Zotero, Mendeley, etc.)
- Redacción de los elementos preliminares del artículo de investigación
- Redacción de los resultados, discusión del artículo, conclusiones, introducción y resumen del artículo de investigación
- Anexos y referencias bibliográficas.

DIRECCIÓN DE TESIS III

Asignatura que corresponde al periodo de Investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito el seguimiento del avance de la tesis y se complementa con la asesoría, revisión y redacción de la tesis, aplicando los conocimientos y herramientas metodológicas destinadas a la elaboración de la investigación. Al finalizar deberá presentar la redacción de la validación de la primera contribución de la tesis, redacción de un artículo científico de la primera contribución. Se califica el envío del artículo a una conferencia o revista.

Las unidades son:

- Hipótesis general y específicos
- Diseño de la investigación
- Instrumentos de recolección de datos
- Matriz de consistencia y matriz de operacionalización de variables



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

TÓPICOS AVANZADOS EN COMPUTACIÓN

Asignatura que corresponde al periodo Investigación, es de naturaleza Teórico-práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito la revisión de los temas de procesamiento de imágenes, Geo computación, Reconocimiento de patrones, Interacción humano tecnología, realidad virtual, ingeniería de software, computación gráfica e imágenes, computación ubicua y lenguajes de programación. Al finalizar deberá presentar una aplicación práctica.

Las unidades son

- Procesamiento de imágenes, Geo computación, Reconocimiento de patrones
- Interacción humano tecnología, realidad virtual
- Ingeniería de software
- Computación ubicua y lenguajes de programación.

DIRECCIÓN DE TESIS IV

Asignatura que corresponde al periodo de Investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito el seguimiento del avance de la tesis y se complementa con la asesoría, revisión y redacción de la tesis, aplicando los conocimientos y herramientas metodológicas destinadas a la elaboración de investigación. Conceptualización de la segunda contribución. Se profundiza en la metodología, análisis, interpretación y discusión de resultados, pruebas de hipótesis y presentación de resultados. Al finalizar deberá presentar la redacción de la segunda contribución de la tesis, la redacción de un artículo científico de la segunda contribución para una revista indexada. Se evalúa la publicación efectiva de un artículo en revista científica

Las unidades son

- Metodología
- Análisis e interpretación y discusión de resultados
- Prueba de hipótesis
- Validación y presentación de resultados

IMPACTO DE LA COMPUTACIÓN

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito la aplicación efectiva de la tesis doctoral en un entorno social. El curso se da en el marco de la Responsabilidad Social Universitaria, se deben realizar actividades de proyección, transferencia tecnológica o divulgación activa de resultados intermedios, parciales o finales de su tesis a los actores interesados. Se evalúa la realización exitosa de una actividad de Responsabilidad Social en Coordinación con la CERSEU. Al finalizar deberá presentar un informe sobre las actividades realizadas.

Las unidades son

- Identificación del entorno social
- Responsabilidad Social
- Proyección social y transferencia tecnológica
- Informe de actividades de responsabilidad social

DIRECCIÓN DE TESIS V

Asignatura que corresponde al periodo de Investigación, es de naturaleza Teórica-Práctica y de modalidad Semipresencial. Tiene como propósito el seguimiento del avance de la tesis y se complementa con la asesoría, revisión y redacción de la tesis. Contempla aspectos sobre la finalización y aseguramiento de la



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Unidad de Posgrado



Doctorado en Ingeniería de Sistemas e Informática

calidad de la tesis de investigación doctoral. Al finalizar deberá presentar la redacción al 100% de la tesis.

Se evalúa la presentación de la tesis en la unidad de posgrado

Las unidades son

- Redacción de la tesis
- Revisión ortográfica
- Revisión de estilo
- Preparación para la sustentación de la tesis