

# Avances en el Diseño Curricular



EAP de

**Investigación Operativa**

Facultad de Ciencias Matemáticas



# PRESENTACIÓN

Las demandas de educación de una sociedad multicultural moderna exigen permanente formación y aprendizaje por parte de los profesionales en general, más aún de aquellos que se desempeñan en el ámbito académico. En tal sentido, el alto nivel académico que ofrece la Escuela Académico Profesional de Investigación Operativa es una condición para avanzar hacia el logro de servicios educativos de calidad, que tomen en cuenta las necesidades, intereses, expectativas, problemas y proyecciones de los diversos contextos socioculturales del país.

El Plan Curricular de la Escuela de Investigación Operativa está basado en las competencias, objetivos y contenidos que plantea la escuela para responder a las necesidades académicas que presenta la población institucional, deviniendo así una serie de competencias para desarrollarlas, y se encuentra enmarcado en el análisis de los componentes de los procesos académicos para generar un óptimo aprendizaje, es así, que por ello este plan tiene cabida en la interdisciplinariedad de las áreas a las cuales compete el desarrollo académico de los estudiantes.

El plan curricular 2016 propuesto se encuentra dividido en: Fundamentos del Currículo, Fundamentación de la Carrera Profesional, Perfiles de la Carrera, Estructura Curricular y Plan de Estudios.

Durante el desarrollo de las Jornadas Curriculares se han realizado capacitaciones y talleres que han ampliado la base de conocimientos en el diseño curricular, que han servido como insumo para realizar las precisiones y ajustes correspondientes; los aportes de los docentes del departamento de Investigación Operativa que participaron en la jornada curricular 2015, organizada por la Facultad de Ciencias Matemáticas, que fueron objeto de consenso han sido contemplados, de un modo u otro, en el presente documento. El proceso y sus resultados solo han sido posibles en razón de la comprometida participación de los actores.

# 1. FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO

## 1.1. FUNDAMENTO TEÓRICO DEL CURRÍCULO

La fundamentación del currículo comprende la concepción de educación, los principios pedagógicos y la concepción curricular correspondiente al nivel universitario

### a. Concepción de Educación Universitaria

En el Modelo Educativo San Marcos se concibe la educación universitaria como un proceso de formación integral de profesionales competentes capaces de resolver de manera creativa, responsable, eficiente y eficaz los problemas de la sociedad.

Con respecto a este punto, la universidad se adhiere a las propuestas de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior 2009 de la UNESCO.

### b. Principios de la Educación Universitaria

Se consideran el artículo 5º de la Ley Universitaria del Perú, Ley N° 30220:

- Búsqueda y difusión de la verdad
  - Calidad académica
  - Autonomía
  - Libertad de cátedra
  - Espíritu crítico y de investigación
  - Democracia institucional
  - Meritocracia
  - Pluralismo, tolerancia, dialogo intercultural e inclusión
  - Pertinencia y compromiso con el país

- Afirmación de la vida y la dignidad humanas
- Mejoramiento continuo de la calidad académica
- Creatividad e innovación
- Internacionalización
- El interés superior del estudiante
- Pertinencia de la enseñanza y la investigación con la realidad social
- Rechazo a toda forma de violencia, intolerancia y discriminación
- Ética pública y profesional

### **c. Concepción del Currículo Universitario San Marcos**

San Marcos propone que los estudiantes posean una sólida base científica y humanista, por lo que el currículo universitario se enfoca al desarrollo de las ciencias, humanidades y tecnologías en todas las áreas del saber, así como, en atender las necesidades y demandas de la sociedad (Modelo educativo San Marcos 2013).

Para responder a las nuevas tendencias educativas, conjunto de postulados que orienta la educación con la finalidad de impulsar y asegurar el aprendizaje de los estudiantes, San Marcos propone un currículo con las siguientes características generales:

- i. Currículo innovador; se entiende como un proceso dinámico, que se anticipa, adapta y proyecta mediante la propuesta e inclusión de nuevos conocimientos, acorde a las expectativas de los estudiantes y la sociedad en general, facilitando el desarrollo de competencias genéricas que permitan adaptarse a una realidad cambiante e incierta; ello implica un proceso de cambio continuo del perfil del egresado, así como la formación y capacitación de docentes en los principios y herramientas del enfoque de competencias, que es fundamental e indispensable.
- ii. Currículo prospectivo; referente a la formación de los estudiantes con capacidad de previsión, anticipación y adaptación respecto al futuro indeterminado, esto conlleva a un esfuerzo de creatividad

y de reflexión científica y humanística sobre lo que se puede hacer. Un currículo prospectivo envuelve un cambio de paradigmas, un perfeccionamiento constante y continuo de los docentes. El docente debe tener una perspectiva a largo plazo del quehacer profesional a nivel nacional y mundial, observar la sociedad y sus proyecciones, visualizar el sector productivo y laboral, el ambiente social y sus proyecciones, así como, los cambios tecnológicos, que permitan implementar los métodos y medios apropiados a las tendencias del conocimiento.

- iii. Currículo integrador; convierte en transversales los ejes educativos como la investigación, la educación en valores y el “aprendizaje-servicio solidario”, para incorporarlos a las actividades propias de la carrera. La integración tiene su origen en un enfoque educativo complejo que considera la diversidad individual y colectiva para que se produzca el aprendizaje; también parte de las necesidades de establecer vínculos entre todas las materias que integran el currículo de la carrera, haciendo posible la construcción del conocimiento y el aprendizaje significativo. El currículo integrador pone énfasis en la integración de la teoría con la práctica, incorpora el conocimiento al campo productivo, sistematiza el aprendizaje a largo plazo con la actividad futura del egresado, reconociendo el aprendizaje previo, adquirido en formas diversas y en cualquier espacio y tiempo.
- iv. Currículo humanístico; enfatiza el respeto a las personas, la dignidad y valores. Resalta aquellas manifestaciones que permiten al ser humano trascender, como el arte, la ciencia y la cultura, para crear una cultura de paz. En consecuencia, permitirá el desarrollo humano en forma integral.
- v. Currículo flexible; permite al estudiante elegir asignaturas que completen su formación académica en San Marcos o en otras universidades. Así mismo, posibilita la adecuación de los contenidos educativos a los intereses de los estudiantes y facilita la movilidad universitaria. Un sistema flexible permite al estudiante certificar las competencias adquiridas, sin interesar donde fueron desarrolladas o donde tuvo las experiencias prácticas.

Por consiguiente, el currículo para la formación profesional que aspira San Marcos se basa en un modelo de desarrollo de aprendizajes, capacidades y competencias, que implementa sistemas de tutorías, precisa los perfiles del egresado, del estudiante y del docente, de acuerdo con el tiempo actual y el futuro, con metodologías pedagógicas que permitan una cultura de calidad que sea sostenible.

## 1.2. FUNDAMENTOS LEGALES

Comprende el conjunto de normas que dan sustento legal a la formación y el ejercicio de la carrera profesional de Investigación Operativa.

Marco legal de la carrera:

- Constitución Política del Perú.
- Creación de la carrera profesional de Investigación Operativa:  
Decreto Ley N° 17437 del año 1969
- Ley Universitaria, Ley N° 23733 del año 1983
- Ley Universitaria del Perú, Ley N° 30220
- Plan Estratégico Institucional, RR N° 01470-R-12
- Jornadas Curriculares Universitarias, RR N° 03884-R-12
- Modelo Educativo San Marcos, RR N° 03884-R-12
- Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Matemáticas, RR N° 06149-R-14

## 1.3. MARCO INSTITUCIONAL

El proyecto curricular de la Escuela de Investigación Operativa es congruente con la misión, la visión y los valores de la Facultad de Ciencias Matemáticas y la Universidad de San Marcos.

### 1.3.1. Universidad Nacional Mayor de San Marcos

#### Misión

*“Somos la Universidad Mayor del Perú, autónoma y democrática; generadora y difusora del conocimiento científico, tecnológico y humanístico; comprometida con el desarrollo sostenible del país y la protección del medio ambiente; formadora de profesionales líderes e investigadores competentes, responsables, con valores y respetuosos de la diversidad cultural; promotora de la identidad nacional, cultura de calidad, excelencia y responsabilidad social”.*

#### Visión

*“Universidad del Perú, referente nacional e internacional en educación de calidad; basada en investigación humanística, científica y tecnológica, con excelencia académica; comprometida con el desarrollo humano y sostenible; líder en la promoción de la creación cultural artística”.*

#### Valores

- Honestidad
- Ética
- Veracidad
- Transparencia
- Respeto
- Responsabilidad
- Tolerancia
- Igualdad
- Justicia
- Puntualidad



### 1.3.2. Facultad de Ciencias Matemáticas

#### Misión

*“La Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos es una comunidad académica de excelencia, que forma profesionales e investigadores con pensamiento científico y crítico, orientados a la creación de conocimientos, mediante los enfoques de la Matemática, Estadística, Investigación Operativa y Computación Científica, enfatizando la formación integral del ciudadano para lograr la transformación del Perú, con responsabilidad social y contribuyendo a su desarrollo sostenible”*

#### Visión

*“Ser el referente nacional en la formación integral de alto nivel en Matemática, Estadística, Investigación Operativa y Computación Científica, en los niveles de Pregrado y Posgrado, aportando a la preservación de la diversidad cultural del Perú y a su progreso científico y tecnológico. Sus miembros se distinguen por la aplicación del método científico para el desarrollo del conocimiento y la solución de los problemas del país, respetando y protegiendo su medio ambiente.”*

#### Valores

- Disciplina
- Ética
- Honestidad
- Justicia
- Puntualidad
- Respeto
- Respeto a la diversidad cultural
- Responsabilidad
- Solidaridad
- Tolerancia

- Transparencia
- Vocación de servicio

### 1.3.3. Escuela Académico Profesional de Investigación Operativa

#### Misión

*“Somos una entidad académica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, formadora de profesionales competentes con alto nivel académico, líderes e innovadores en Investigación Operativa, especialistas en analizar y optimizar la gestión en las organizaciones, con el propósito de lograr que la toma de decisiones sea sustentada utilizando el método científico, el enfoque de sistemas y los modelos matemáticos. Nuestros profesionales están comprometidos con el desarrollo del Perú mediante la investigación científica, humanista y la conservación del medio ambiente”.*

#### Visión

*“Ser el referente académico nacional en la formación integral en Investigación Operativa, reconocida por su excelencia académica, investigación científica y formación de profesionales competitivos, líderes e innovadores, acreditada a nivel nacional, logrando ser una carrera de influencia en las organizaciones por contribuir al incremento de su productividad y al desarrollo sostenible del Perú”.*

#### Valores

- Compromiso
- Disciplina
- Equidad
- Ética
- Honestidad
- Liderazgo
- Puntualidad
- Respeto

- Responsabilidad
- Solidaridad
- Tolerancia
- Transparencia
- Veracidad

## 1.4. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

- a. El Modelo Educativo San Marcos (MESM) es el marco conceptual y pedagógico que da orientación a la formación universitaria, y constituye el sello institucional. El MESM va a señalar los ejes y los componentes que debe adoptar el currículo de la carrera.
- b. Propuesta curricular de la Escuela Académico Profesional de Investigación Operativa para la formación integral basada en competencias:

La UNMSM como miembro del Proyecto Tuning Latino América asume la definición de competencia y adopta las competencias genéricas establecidas en él. En setiembre del 2010, la UNMSM definió el perfil de competencias genéricas del egresado sanmarquino, estableciendo como prioritarias las 10 competencias genéricas siguientes:

1. Compromiso ético.
2. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
3. Capacidad de análisis y síntesis.
4. Capacidad crítica y autocrítica.
5. Liderazgo.
6. Capacidad de trabajar con un equipo multidisciplinario.
7. Comunicación oral y escrita de la propia profesión.
8. Toma de decisiones.

9. Habilidad de gestión de información.

10. Resolución de problemas.

Asimismo, las competencias específicas del egresado de Investigación Operativa son:

1. Capacidad de observación y análisis del entorno.

2. Dominio emocional.

3. Actitud comunicativa y planificadora.

4. Creatividad.

5. Tolerancia.

6. Compromiso institucional.

7. Proactividad.

8. Flexibilidad e independencia.

9. Buena disposición y actitud para la formación continua.

10. Actitud innovadora.

11. Preocupación por el orden y la calidad.

12. Compromiso con el desarrollo sostenible del país.

## II. FUNDAMENTACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL

### 2.1. CONTEXTO

Las grandes, medianas, pequeñas y micro empresas se han visto favorecidas con el desarrollo de las últimas décadas. En el ámbito empresarial, el Perú se desarrolla en forma acelerada desde principios de siglo, el fenómeno de las MYPES, del emprendimiento y de la gastronomía como actividad económica son motivo de orgullo nacional.

Según Emilio García Vega en el ámbito empresarial, existe una nueva clase empresarial peruana que día a día madura, se hace más fuerte y constituye grupos empresariales que mueven nuestra economía. Así, repasemos algunos nombres que hasta hace unos quince, diez o cinco años no eran mencionados en el mundo de los negocios. Un paradigma empresarial peruano lo constituye la familia Añaños, cuyas estrategias fueron consideradas amenazas para el desarrollo de las transnacionales de bebidas gaseosas en países como México y otras latitudes, parte de esas estrategias consistía en optimizar el uso de sus recursos para reducir costos.

La Cámara de Comercio de Lima (CCL) a través de su Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) registra que el Perú al 2016 liderará, en lo que se refiere a tasas de expansión, el crecimiento del sector comercio en América Latina superando a países como Brasil, Chile y Colombia. “Existen proyecciones auspiciosas para este sector en los próximos dos años, con tasas de expansión del 4,9% y 5,5% para el 2015 y 2016, respectivamente”, según la dirección ejecutiva del Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial de la Cámara de Comercio de Lima.

Asimismo, el diario Gestión en febrero del 2015, informo que el avance del sector comercio peruano en la región se explica por su apuesta por una recuperación del consumo privado interno y de la actividad económica a partir del segundo semestre del 2015, el cual se prolongará en el 2016. El sector comercio alcanzó un crecimiento anual

de 7,7% en el periodo 2010 – 2014, por encima del PBI global (5,8%), y es por esa razón la segunda actividad más dinámica después del sector construcción (9,2%).

El Gremio de Turismo de la Cámara de Comercio de Lima (CCL) informa que la mayor demanda por el destino Perú permitirá el crecimiento del sector turismo en un 6% en este año 2015, según estimaciones. El turismo receptivo muestra un mayor crecimiento en el 2015, en 6% gracias a la puesta en valor del producto turístico nacional, a través de la campaña lanzada por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur), “Perú País de Tesoros Escondidos”; se puede asociar la aplicación de heurísticas y metaheurísticas como herramientas propias de la Investigación Operativa por parte de las empresas del sector turismo en este escenario.

La tendencia creciente se mantendrá en el sector de las telecomunicaciones, debido al impulso que ejercerán nuevos proyectos de inversión y aquellos que ya están en marcha de acuerdo al Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL). Según el boletín Osiptel.com, entre esos proyectos de inversión figuran las iniciativas de tecnología 4G que realizarán las empresas operadoras para el servicio de telefonía móvil, y que además contara con el despliegue de redes que realizarán las empresas Entel y Bitel a nivel nacional. Además de las inversiones que generarán el ingreso de los Operadores Móviles Virtuales (OMV), todo esto incidirá en una mayor competencia en el mercado de la telefonía móvil; la Investigación Operativa tiene una importante sinergia con el desarrollo y avance de las tecnologías de información y comunicación, convirtiéndose en herramientas claves para la toma de decisiones.

En ese mismo sentido el diario Gestión en el mes de febrero informo que en el sector público, el aporte a las inversiones provendrá de la asignación de los primeros proyectos de la Red Dorsal de Fibra Óptica; la concesión de una banda de 700 MHZ para el servicio de banda ancha 4G, y la adjudicación de cuatro proyectos regionales complementarios a la Red Dorsal, que se ejecutarán en Huancavelica, Junín, Lambayeque y Piura. Además, cabe mencionar que el 2014 fue positivo para el sector, ya que creció 8.42% por un mayor avance en el servicio de Internet y televisión por suscripción (15.42%), transmisión de datos y otros (13.58%) y el de telefonía (5.66%).

Con respecto al sector minero, el año 2014 inició con buen pie para la minería, con un Banco Central de Reserva (BCR) que proyectaba un crecimiento anual de 9,1% gracias al inicio del proyecto Toromocho (US\$3.500 millones). Sin embargo, esta estimación nunca se concretó. El proyecto no aportó decisivamente a la producción de cobre, y el Banco Central de Reserva del Perú tuvo que reajustar su estimación para el sector a -2,8% en el 2014. MACROCONSULT, considera que “no habrá nada grande en minería este 2015”, pero sí en el 2016, cuando entrará en producción el proyecto Las Bambas (US\$10.000 millones) y se producirá la ampliación de Cerro Verde (US\$4.600 millones), que aportarán 50% más de cobre a la producción corriente de dicho mineral. Ese será un año de recomposición para la minería; queda confiar en que se logre un mejor manejo de los conflictos sociales por las partes involucradas; y es justamente en este sector donde la Investigación de Operaciones ha tenido un mayor éxito con aplicaciones de la programación lineal y no lineal entre otras.

La actividad manufacturera del país, que el 2014 tuvo una caída del -2.9%, según proyección del Banco Central de Reserva del Perú, se recuperará el 2015 y logrará alcanzar un crecimiento superior al previsto para la economía en general de éste año, informo el Ministerio de la Producción. El diario Gestión informo de un crecimiento de 4.8% para la Economía, posiblemente el sector manufacturero tenga un crecimiento mayor a ese. Esta proyección es la más optimista que de otros sectores, pues el Banco Central de Reserva del Perú ha proyectado un incremento de la actividad fabril en 3.7% para el año en curso, en tanto que la Sociedad Nacional de Industrias estima que alcanzaría el 4%; actividades donde la Administración de Operaciones y la Optimización de la Producción son temas estratégicos para el desarrollo y consolidación manufacturera.

## 2.2. HISTORIA DE LA CARRERA

En la ex-Facultad de Ciencias, que agrupaba las especialidades de Matemáticas, Física, Biología, Química y Geología, funcionó la Escuela Instituto de Ciencias Físicas y Matemáticas que formaba a bachilleres y doctores en esas especialidades. Hasta 1968 no existía en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos la Carrera Profesional de Investigación Operativa, sin embargo, en las Facultades de Matemáticas y Economía

se dictaban algunos cursos del área como Programación Lineal e Investigación Operativa.

En febrero de 1969 se promulga el Decreto Ley N° 17437, que cambia la estructura académico-administrativa de la Universidad Peruana, se reemplazan las Facultades y las Escuelas-Institutos por los Programas Académicos y los Departamentos Académicos. Se crean el Departamento Académico de Matemática y los Programas Académicos de Matemática, Computación, Estadística, Investigación Operativa y Física. El Programa Académico de Investigación Operativa ofrece la Carrera Profesional de Investigación Operativa desde 1969, siendo San Marcos la única Universidad que imparte esta carrera a nivel nacional. Cabe reconocer al Dr. Manuel Mario Rentería Vera como fundador de la carrera de Investigación Operativa quien fue uno de los docentes que más contribuyó a su implementación y desarrollo.

La Ley Universitaria N° 23733 en 1984, restablece el Sistema Facultativo en la Universidad Peruana y, con esa base legal, la Universidad de San Marcos crea la Facultad de Ciencias Matemáticas que reemplaza al Departamento Académico de Matemática, y sus Programas Académicos se convierten en Escuelas Académico Profesionales. En 1985 se estructura la Escuela Académico Profesional de Investigación Operativa y se procede a la evaluación del Plan de Estudios, proponiéndose un nuevo Plan de Estudios en el año 1986.

En el año 1996, ante la necesidad de disponer de Planes Curriculares actualizados, la Facultad de Ciencias Matemáticas atendiendo la iniciativa del Vicerrectorado Académico de la Universidad, efectuó los Seminarios Curriculares en diciembre de 1995 – enero 1996, para evaluar los Planes de Estudios de las Cuatro Carreras Profesionales, es así que la EAP de Investigación Operativa diseñó el Plan Curricular aún vigente.

Los siguientes Directores en orden cronológico, se han encargado de la gestión de la EAP de Investigación Operativa desde 1985 a la actualidad:

- Dr. Eugen Blum Rucksthul, quién aportó significativamente a su fortalecimiento.
- Mg. Odón Guadamur Gallegos.



- Dr. Pedro Castro Ochoa.
- Mg. María Chiok Guerra.
- Dr. Ángel Coca Balta.
- Mg. Esther Berger Vidal.
- Mg. Carmela Velásquez Pino.

## 2.3. DEMANDA SOCIAL DE LA CARRERA

Según un estudio realizado por el portal online Trabajando.com Perú en febrero del 2015 informo que las 10 carreras más demandadas el 2014 fueron: Administración de Empresas, Contabilidad, Administración Hotelera, Administración de Negocios Internacionales, Computación e Informática, Ingeniería Industrial, Administración Financiera, Economía, Administración Industrial y Marketing; todas estas carreras son afines a la Investigación Operativa con el uso y aplicación de herramientas de optimización.

Asimismo, un estudio realizado y publicado en julio del 2015 por el Ministerio de Educación del Perú, en colaboración con el Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo y el Instituto Peruano de Administración Empresarial - IPAE, en el que se miden el ingreso promedio de los jóvenes egresados y en estado laboral estable(planilla) entre el 2010 y el 2014 de todas las carreras profesionales ofertadas a nivel nacional, señala a la Carrera Profesional de Investigación Operativa en el puesto número 10 en el ranking de las mejores pagadas, según se observa en el cuadro adjunto.

Tabla 1: Distribución del ingreso promedio con respecto a la carrera universitaria en el Perú.

**¿Cuanto ganan las carreras universitarias?**

**Mínimos y máximos de los Ingresos brutos promedio de los jóvenes egresados entre 2010 y 2014, según familia de carreras universitarias.**

Familia de carreras universitarias (1)	Ingreso promedio (2)	Rango (3)
Geología	S/3,409	De S/. 1,500 a S/. 5,600
Ingeniería Civil	S/3,373	De S/. 1,300 a S/. 5,500
Ingeniería Minera, Metalurgia y Petróleo	S/3,195	De S/. 1,300 a S/. 5,500
Ingeniería Eléctrica	S/2,993	De S/. 1,300 a S/. 5,000
Ingeniería Mecánica	S/2,987	De S/. 1,200 a S/. 5,100
Ingeniería de Telecomunicaciones	S/2,968	De S/. 1,300 a S/. 4,900
Ingeniería Industrial	S/2,934	De S/. 1,200 a S/. 5,100
Arquitectura y Urbanismo	S/2,683	De S/. 900 a S/. 4,500
Ciencias Políticas	S/2,681	De S/. 1,200 a S/. 4,100
Investigación Operativa	S/2,676	De S/. 1,400 a S/. 4,300

**Notas:**

- Se considera jóvenes a los trabajadores de 18 a 29 años.
- Se excluyen a los jóvenes con remuneraciones mayores al percentil 90 según familia de carreras.
- Se considera solo a los trabajadores con jornada laboral completa.
- Se considera solo a las familias de carreras con 25 casos o más.

**1.** Las denominaciones y códigos corresponden a las familias de carreras de la Tabla N° 34 del Anexo N° 2 del T-Registro de la Planilla Electrónica.

**2.** Considera la remuneración bruta promedio antes de los descuentos de ley, ordenada de manera descendente.

**3.** Los mínimos y máximos corresponden a los percentiles 10 y 90 de los ingresos brutos redondeados a las centenas.

• Fuente: MTPPE - OGETIC - OE - Planilla Electrónica PLAME Abril 2014-Marzo 2015 / T-Registro al 01 de junio de 2015. Información al 64% de los trabajadores del sector privado.

• Elaboración: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Logos: IPAE, MTPPE, OGETIC, OE, Planilla Electrónica PLAME, T-Registro.

En la Teoría del Capital Humano, según Rahona (2008b), bajo la perspectiva del capital humano en su rol de mecanismo eficiente en la asignación de recursos, se debería lograr que los trabajadores con mayor nivel educativo y, por consiguiente, más productivos, se desempeñen en puestos de trabajo más cualificados y mejor remunerados. De esta premisa, se deriva la estrecha relación secuencial entre la inversión en capital humano, los aumentos de productividad y la obtención de empleos bien remunerados, lo cual convierte a la educación en un factor explicativo importante del éxito de los individuos en el mercado laboral; en esa línea teórica se puede apreciar la importancia de la carrera de Investigación Operativa como parte importante en la optimización de recursos.

En el estudio elaborado por la Dirección de Investigación Socio Económico Laboral del Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo, de acuerdo al empleo en empresas privadas formales de

10 y más trabajadores en Lima Metropolitana, éste se concentró principalmente en los sectores económicos de servicios (46,6%), industria manufacturera (23,7%) y comercio (18,9%); y, en menor medida, en transporte, almacenamiento y comunicaciones (8,6%) y extractiva (2,1%), durante el 2013. (Ver Figura 1)

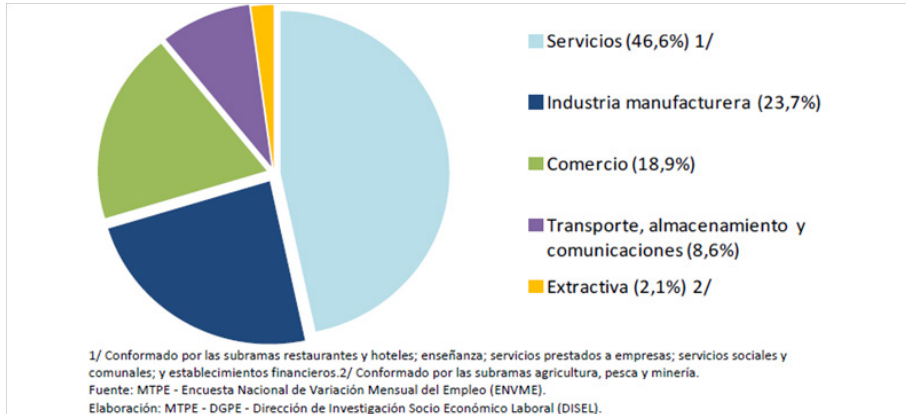


Figura 1. Lima Metropolitana: empleo en empresas privadas formales de 10 y más trabajadores, por rama de actividad económica, 2013.

En la Tabla 2 se puede observar que las remuneraciones promedio son altas en los profesionales de Ingeniería Industrial (S/. 5363) y en menor medida los profesionales de Informática y Administración de Empresas.

Tabla 2 Departamento de Lima: requerimiento de personal por grupo ocupacional y remuneración promedio, según principales ocupaciones del sector servicios prestados a empresas, 2015

Grupo ocupacional	Trabajadores	Remuneración promedio mensual	Grupo ocupacional	Trabajadores	Remuneración promedio mensual
<b>Gerente y directivo</b>	<b>24</b>	<b>11 000</b>	<b>Profesional</b>	<b>2 625</b>	<b>3 576</b>
Gerentes de desarrollo	16	12 000	Profesionales de la informática	857	2 961
Gerentes de ventas	4	8 000	Contadores	341	3 020
Directores de publicidad	4	10 000	Ingenieros civiles	191	4 128
			Administradores de empresas	156	1 785
			Abogados	151	4 201
			Biólogos	134	2 000
			Especialistas en servicios de personal	120	3 288
			Economistas	106	5 858
			Ingenieros industriales	102	5 363
			Ingenieros de telecomunicaciones / electricistas / electrónicos	78	4 185
			Otros	389	-
<b>Empleado</b>	<b>9 457</b>	<b>865</b>	<b>Técnico</b>	<b>7 977</b>	<b>1 220</b>
Telefonistas	7 356	786	Agentes técnicos de ventas	5 367	1 017
Empleados contables	821	1 200	Técnicos programadores informáticos	668	2 527
Empleados de aprovisionamiento y almacenaje	575	864	Técnicos en electricidad / electrónica / telecomunicaciones	418	1 118
Digitadores	168	939	Auxiliares en administración	409	965
Empleados de servicios administrativos	149	1 551	Técnicos contables	333	1 400
Empleados de servicios financieros	81	2 072	Técnicos en administración	269	1 503
Mensajeros	66	974	Técnicos en ingeniería mecánica	197	1 783
Agentes de atención de servicios al cliente	59	2 085	Agentes de publicidad	86	1 312
Cobradores	57	750	Técnicos en ingeniería civil	66	1 538
Cajeros	49	850	Inspectores de siniestros	65	1 500
Otros	76	-	Otros	99	-
<b>Obrero</b>	<b>9 070</b>	<b>1 090</b>	<b>Trabajador de los servicios personales</b>	<b>12 166</b>	<b>1 187</b>
Limpiadores de establecimientos	5 497	973	Personal de seguridad	10 431	1 251
Peones de carga	423	937	Demostradores	1 538	809
Obreros tratamientos químicos	343	1 143	Vendedores al por menor (no ambulatorio)	164	750
Peones de obras públicas	282	1 012	Vendedores al por mayor	33	750
Conserjes	252	796			
Montadores de estructuras metálicas / soldadores	244	1 584			
Conductores de camión volquete	205	2 173			
Obreros de la construcción	169	1 608			
Repartidores / mensajeros	167	1 270			
Electricistas	161	950			
Otros	1 327	-			

Nota: Para mayor información sobre remuneraciones mínimas y máximas ver Anexo N°16.

Fuente: MTPE - DGPE - Encuesta de Demanda Ocupacional, agosto-octubre 2014.

Elaboración: MTPE - DGPE - Dirección de Investigación Socio Económico Laboral (DISEL).

En el siguiente gráfico se puede apreciar que de las empresas que especifican la edad del personal requerido estos en su mayoría son jóvenes de hasta 29 años, que suele ser la edad en la que los jóvenes se posicionan en el mercado laboral.

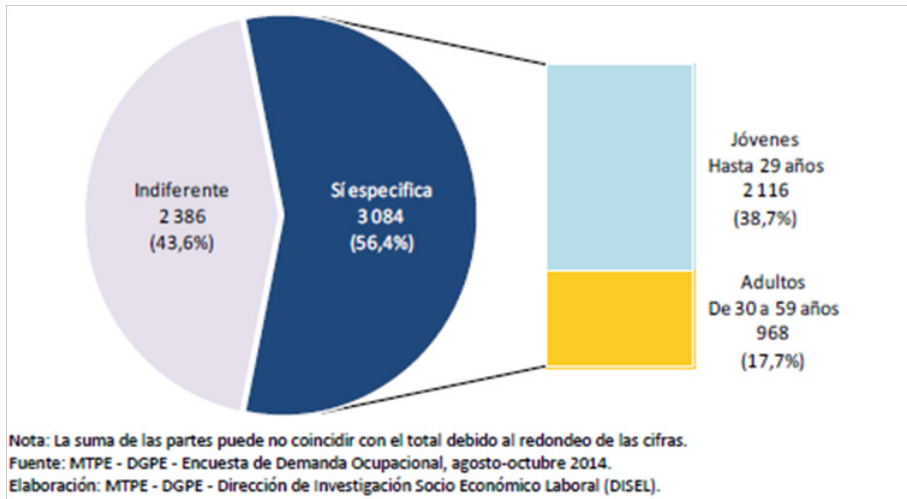


Figura 2. Departamento de Lima: personal requerido según grupo de edad, 2015 (absoluto y porcentaje)

La variación anual del empleo en empresas privadas formales de 10 y más trabajadores del Perú Urbano en enero del 2015 fue 1,1%, producto del desenvolvimiento positivo de la mayoría de las ramas de actividad económica con excepción de la industria manufacturera. Con este resultado se registraron 62 meses consecutivos con variaciones anuales positivas del empleo. De otro lado, en el periodo anualizado febrero 2014 – enero 2015 el empleo formal en Perú Urbano se expandió en 1,8%. (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Variación anual del empleo en empresas privadas formales de 10 y más trabajadores, según ámbito geográfico y rama de actividad económica, enero 2015/enero 2014 (porcentaje)

Ámbito geográfico / Rama de actividad económica	Distribución de trabajadores 1/	Febrero 2014 - Enero 2015 / Febrero 2013 - Enero 2014	Variación anual Enero 2015/ Enero 2014
<b>Perú Urbano 2/</b>	<b>100,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,1</b>
Extractiva 3/	6,7	2,9	1,2
Industria Manufacturera	25,4	-1,5	-1,6
Comercio	17,5	2,2	0,3
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	8,8	2,5	1,6
Servicios 4/	41,7	3,2	3,0
<b>Lima Metropolitana 5/</b>	<b>100,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,3</b>
Extractiva 3/	2,2	-1,8	-3,8
Industria Manufacturera	24,8	-1,0	-0,5
Comercio	19,0	2,7	0,5
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9,2	2,6	1,1
Servicios 4/	44,8	3,0	3,0
<b>Resto Urbano 6/</b>	<b>100,0</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>
Extractiva 3/	19,2	4,9	3,1
Industria Manufacturera	27,0	-3,2	-4,7
Comercio	13,4	0,6	-0,5
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	7,4	2,2	2,9
Servicios 4/	33,0	4,0	2,9

Nota: Cifras preliminares. La variación anual se refiere a la variación porcentual del mes actual respecto al mismo mes del año anterior.

1/ La distribución porcentual de los trabajadores corresponde a la última actualización del marco muestral realizada en marzo del 2009 con la Planilla Electrónica.

2/ Perú Urbano comprende Lima Metropolitana y Resto Urbano.

3/ Conformado por las subramas agricultura, pesca y minería.

4/ Conformado por las subramas restaurantes y hoteles; enseñanza; servicios prestados a empresas; servicios sociales y comunales; y establecimientos financieros.

5/ Conformado por la provincia de Lima (43 distritos) y la Provincia Constitucional del Callao (6 distritos).

6/ Conformado por 29 ciudades del país: Abancay, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cerro de Pasco, Chachapoyas, Chiclayo, Chimbote, Chincha, Cusco, Huancavelica, Huancayo, Huánuco, Huaraz, Ica, Iquitos, Moquegua, Paíta, Pisco, Piura, Pucallpa, Puerto Maldonado, Puno-Juliaca, Sullana, Tacna, Talara, Tarapoto, Trujillo y Tumbes.

Fuente: MTPE- Encuesta Nacional de Variación Mensual del Empleo (ENVME).

Elaboración: MTPE- Dirección General de Promoción del Empleo (DGPE) – Dirección de Investigación Socio Económico Laboral (DISEL).

Luego, las proyecciones del personal requerido según el Ministerio de Trabajo desde julio 2014 a junio 2015: las 1330 empresas del sector industria requerirán 47183 trabajadores, los que en su mayoría se enfocarán en bienes de consumo.

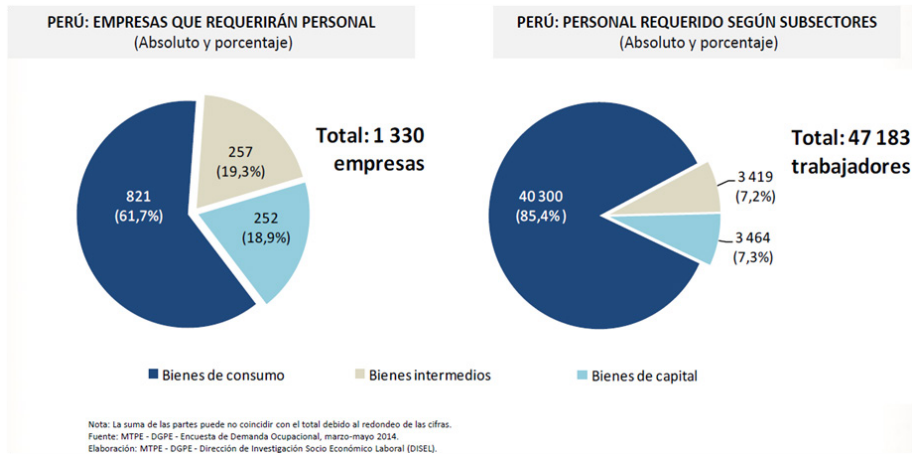


Figura 3. Perú: empresas que requerirán personal, y personal requerido según subsectores

Estos bienes de consumo son todas aquellas mercancías producidas por y para la sociedad en el territorio del país o importadas para satisfacer directamente una necesidad tales como: alimentos, bebidas, habitación, servicios personales, mobiliario, vestido, ornato, entre otras, esto es, cualquier mercancía que satisface una necesidad del público consumidor. Estos bienes constituyen lo opuesto a bienes de producción o de capital, que son los que se utilizan para producir otros bienes en cuyo sistema productivo la carrera de Investigación Operativa brinda herramientas de optimización en la toma de decisiones.

Las principales razones de requerimiento de personal son: i) razones de mercado, ii) nuevas líneas de producción o servicios; y iii) estacionalidad.

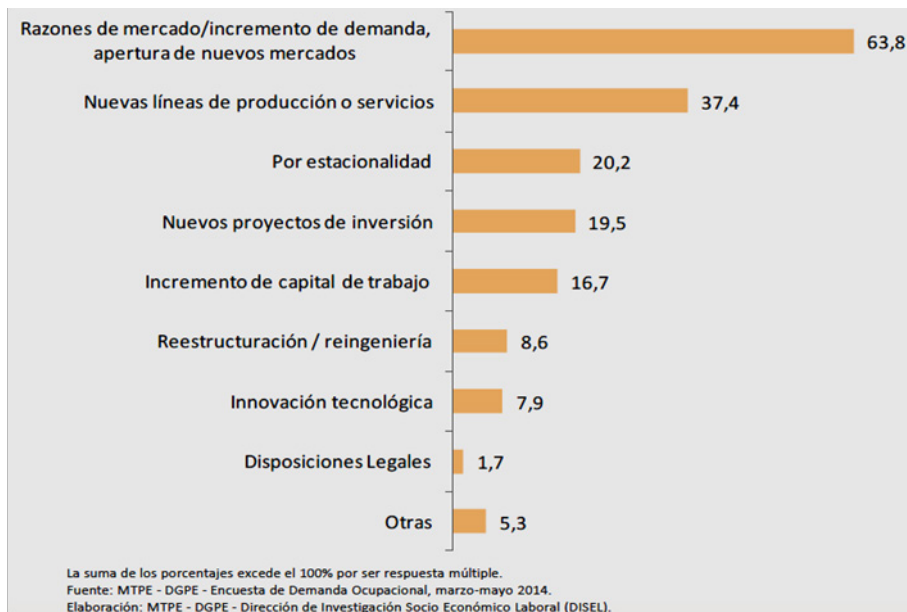


Figura 4. Perú: personal requerido según razones de contratación (Porcentaje)

Según el INEI al 30 de junio de 2014, la población joven de Lima, es decir de 15 a 29 años de edad, alcanzó más de 2 millones 300 mil habitantes representando el 27,2% (el mayor porcentaje), en tanto, la población infantil de 0 a 14 años alcanzó más de 2 millones 100 mil habitantes (24,3%), los adultos jóvenes (30 a 44 años) llegaron a más de 1 millón 900 mil (22,5%), los adultos (45 a 59 años) concentraron más de 1 millón 340 mil habitantes (15,4%) y los adultos mayores, es decir de 60 a más años, totalizaron más de 925 mil habitantes, constituyendo el 10,6% de la población limeña; lo que muestra un mercado objetivo grande que da posibilidades de mayor crecimiento a la Carrera de Investigación de Operaciones.

## 2.4 ÁMBITO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL Y MERCADO LABORAL

Desde la formalización de la Investigación Operativa en los años 40 del siglo pasado, su aplicación y utilidad ha estado en permanente crecimiento, siendo una de las profesiones que ofrece las mayores perspectivas de desarrollo y utilidad, dado su amplio campo de acción.



Los más avanzados gobiernos del orbe poseen entre sus cuadros de gestión, equipos de profesionales que son formados en Investigación Operativa, una disciplina científica que les permite actuar prospectiva y estratégicamente, al extremo que generan en el entorno gubernamental una real y eficiente toma de decisiones, optimizando los recursos existentes y maximizando los beneficios finales a la población, con efectivos alcances de planificación y atención social, político, geopolítico, biológico, agropecuario, medio ambiental, de infraestructura, salud, educación, defensa o de cualquier otra área de atención de gobierno. La Investigación Operativa también ofrece a sus profesionales la visión holística de solución a problemas estratégicos y de planificación, tanto en la gestión pública como en la empresa privada.

En la actualidad, en nuestro país, la Carrera Profesional de Investigación Operativa se aplica en las organizaciones del sector público y privado, tomando los empresarios y funcionarios cada vez mayor conocimiento y aprecio por la especialidad; asimismo, los egresados por su buen desempeño profesional contribuyen a su reconocimiento en el ámbito laboral.

En nuestro medio, el requerimiento de profesionales de Investigación Operativa se ampliará con la implementación de una apropiada planificación a nivel gubernamental, en este sentido la Investigación Operativa se aplica cada vez con mayor énfasis en sectores como agricultura, energía, minas, salud, educación, industria y comercio, defensa, economía, finanzas, servicios urbanos, gobiernos locales y regionales, ecología, transporte, entre otros.

La Investigación Operativa plantea oportunidades profesionales:

En cargos de staff como:

- Especialista en organización y procesos.
- Analista de organización y racionalización.
- Planificador logístico.
- Analista de operaciones y de producción.
- Especialista en diseño y supervisión de proyectos.

- Analista de riesgo operacional y créditos.
- Analista de planeamiento y control.
- Gestión Humana.
- Especialista en documentos de Gestión.
- Supervisor de cadena de suministro.
- Gerencias en diversas áreas.

En entidades públicas y privadas de sectores como:

- Banca, Seguros y Tributación: SBS, BCRP, BN, BCP, SCOTIABANK, AFP, Cajas Municipales, Cooperativas de Crédito, SUNAT, SAT, INDECOPI.
- Ministerios: Transportes y Comunicaciones, Educación, de la Mujer, de la Producción, Economía y Finanzas, Salud.
- Municipios y Gobiernos Regionales.
- Comunicaciones y Telefonía: Claro, IRTP, El Comercio.
- Hospitales y Clínicas.
- Industria e Hidrocarburos: Corporación Gloria, Proyecto Minero Las Bambas, Goldfield.
- Comercio y Construcción: Tai Loy, Graña y Montero.
- Organismos de Gobierno: INPE, PCM, RENIEC, Congreso de la Republica, Poder Judicial.

Como consultor o asesor, es uno de los medios más promisorios para el ejercicio profesional en Investigación Operativa, es así que actualmente se están desarrollando proyectos en el sector financiero, salud, agroindustrial, minero, educación y otros.

Como Investigador en Centros de Investigación tales como:

- IMARPE
- SENAMHI
- CONCYTEC
- ONG
- IPEN
- Instituto del Medio Ambiente

En Docencia, en Universidades Públicas y Privadas e Institutos Superiores.

A nivel académico, las carreras profesionales de Administración, Ingeniería de Sistemas, Economía, Ingeniería Industrial y otras, comprenden en sus planes de estudios cursos del área de Investigación Operativa; sin embargo, en la propia Universidad de San Marcos, profesionales de otras carreras dictan estos cursos, invadiendo el fuero profesional de la especialidad. Esta situación se está revirtiendo notablemente, debiéndose a que nuestros egresados se desempeñan con eficiencia en las universidades públicas y privadas a nivel nacional.

Paulatinamente se viene logrando que la oferta de empleo se realice convocando específicamente a profesionales de Investigación Operativa, pues hasta hace algunos años se les requería como afines a las carreras profesionales de administración e ingeniería industrial, situación que se está superando satisfactoriamente gracias a que los profesionales de investigación operativa responden ampliamente estos perfiles.

La Escuela de Investigación Operativa plantea el desarrollo de una política de difusión e información a las empresas y organismos pertinentes, acerca de las bondades de esta disciplina y de la formación de sus profesionales.

## 2.5. PRINCIPIOS DEONTOLÓGICOS

Son aquellos principios generales de las normas orientadas al deber que la Escuela Académico Profesional de Investigación Operativa asume como parte de su cultura institucional:

### 1. Integridad profesional

El Investigador Operativo debe ser leal, honesto, puntual, comunicativo y diligente en el desempeño de su profesión.

### 2. Independencia

La independencia intelectual y moral del Profesional de Investigación Operativa, constituye la garantía de que los intereses de los destinatarios de sus servicios serán tratados con objetividad.

### 3. Confidencialidad

El investigador Operativo mantendrá absoluta reserva de la información confidencial que conozca en el transcurso de su ejercicio profesional.

### 4. Perfeccionamiento

El investigador operativo tiene como obligación el perfeccionamiento profesional continuo con la finalidad de garantizar un servicio de calidad.

## 2.6. CIENCIA O DISCIPLINA EJE DE LA CARRERA

La Investigación Operativa, según la Sociedad de Investigación Operativa del Reino Unido, “es el ataque de la ciencia moderna a los complejos problemas que surgen en la dirección y en la administración de grandes sistemas de hombres, máquinas, materiales y dinero, en la industria, negocios, gobierno y defensa. Su actitud diferencial consiste en desarrollar un modelo científico del sistema tal que incorpore valoraciones de factores como el azar y el riesgo y mediante el cual se predigan y comparen los resultados de decisiones, estrategias o controles alternativos. Su propósito es el de ayudar a la gerencia a determinar científicamente sus políticas y acciones”.

A menudo se utiliza el término Investigación de Operaciones como denominación alternativa a la Investigación Operativa, considerando que la Investigación de Operaciones es investigar las actividades

u operaciones que tiene lugar en los distintos campos de las organizaciones humanas.

La Investigación de Operaciones o Investigación Operativa es una disciplina donde las primeras actividades formales se dieron en Inglaterra en la Segunda Guerra Mundial, cuando se encarga a un grupo de científicos ingleses el diseño de herramientas cuantitativas para el apoyo a la toma de decisiones acerca de la mejor utilización de materiales bélicos. La denominación Investigación de Operaciones surge del Análisis de Operaciones que desarrollaban los científicos para investigar las operaciones o actividades militares.

Una vez terminada la guerra las ideas utilizadas con fines bélicos fueron adaptadas para mejorar la eficiencia y la productividad del sector civil.

Una de las áreas principales de la Investigación de Operaciones es la Optimización o Programación Matemática. La Optimización se relaciona con problemas de minimizar o maximizar una función (objetivo) de una o varias variables, cuyos valores usualmente están restringidos por ecuaciones y/o desigualdades.

Hoy en día el uso de modelos de optimización es cada vez más frecuente en la toma de decisiones. Este mayor uso se explica, principalmente, por un mejor conocimiento de estas metodologías en las diferentes disciplinas, la creciente complejidad de los problemas que se desea resolver, la mayor disponibilidad de software y el desarrollo de nuevos y mejores algoritmos de solución.

Un modelo de Investigación de Operaciones requiere necesariamente de una abstracción de la realidad, además de identificar los factores dominantes que determinan el comportamiento del sistema en estudio. En este sentido, un modelo es una representación idealizada de una situación real o un objeto concreto.

La Investigación de Operaciones es una disciplina de carácter científico que se dedica esencialmente al análisis y solución de problemas de organización, administración, planificación y control de sistemas, tanto en la naturaleza como en la sociedad.

Estos sistemas principalmente son organizaciones tales como empresas privadas o instituciones del sector público a las cuales el Investigador de Operaciones asesora en el proceso de toma de decisiones generando alternativas de decisión científicamente sustentadas.

En la solución de problemas, el Investigador de Operaciones hace uso del Método Científico y del Enfoque de Sistemas. Las técnicas para la solución de problemas se basan en la Matemática. Posee métodos y herramientas particulares que le brindan una identificación propia.

Una de las actividades principales de la Investigación de Operaciones es aportar al mejoramiento de sistemas existentes a la estructuración de nuevos sistemas que funcionen de manera eficiente y al uso racional de los recursos.

Por otro lado, la Investigación de Operaciones asesora en el desarrollo de proyectos específicos de la Industria, Agricultura, Minería, Salud, Sector Público, Energía, Comunicaciones, Ecología, Informática entre otros.

Una característica esencial, dado su carácter científico, es que el profesional en Investigación de Operaciones es capaz de crear técnicas, métodos y teorías para el desarrollo de la propia Investigación de Operaciones.

## 2.7. OBJETIVOS GENERALES DE LA CARRERA PROFESIONAL

Al finalizar su formación el profesional en Investigación de Operaciones está capacitado para:

- Analizar sistemas desde un punto de vista integral haciendo uso del Método Científico y del Enfoque de Sistemas.
- Identificar problemas en los diferentes sistemas que estudia.
- Formular problemas que ese presentan en los sistemas y representarlos apropiadamente mediante modelos conceptuales o matemáticos a fin de resolverlos.
- Resolver problemas mediante métodos, técnicas y herramientas propias de la Investigación de Operaciones.
- Generar alternativas de solución científicamente sustentadas, para apoyar en el proceso de toma de decisiones.
- Dominar el manejo de software especializado para facilitar la búsqueda de solución a los problemas.

- Generar software para la solución de problemas específicos o para uso general en áreas de la especialidad.
- Asesorar en el uso racional de recursos en las organizaciones.
- Tener pensamiento crítico, capacidad para la investigación y creatividad que le permitan detectar problemas y proponer soluciones apropiadas.
- Integrar, dirigir y liderar equipos interdisciplinarios de trabajo.
- Ser un profesional competitivo de acuerdo a las exigencias del mercado.

## III. PERFILES DE LA CARRERA

El profesor Gustavo Hawes B. del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad de Talca, en su publicación “El Diseño de las Profesiones y el Perfil Profesional”, hace mención de dos dimensiones en el perfil de toda profesión, uno dirigido a la Universidad y otro genérico y técnico dirigido hacia la sociedad, dándole el 99% de importancia a la relación que debe existir entre la Universidad y la Sociedad. Esta conclusión se encuentra sostenida en la lista de rasgos destacados en todo perfil profesional: declaración institucional ante la sociedad, profesión como algo identificable, definible y distinguible, la multiplicidad de dimensiones que permiten su concepción, formación profesional, desempeños típicamente exigibles o “haceres normales” y la presencia cívica y ciudadana.

### 3.1. PERFIL DEL INGRESANTE

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Habilidades de razonamiento lógico matemático.
- Conocimiento básico en informática.
- Compromiso ético.
- Espíritu emprendedor e iniciativa en la búsqueda de soluciones y toma de decisiones.
- Disposición para el trabajo en equipo.
- Valoración de la diversidad y multiculturalidad.

### 3.2. ROL DEL ESTUDIANTE EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA

- Se desempeña de forma ética y solidaria.
- Desarrolla sus capacidades de observación, abstracción, análisis y síntesis, para formular y resolver problemas.
- Desarrolla su capacidad de autoaprendizaje.



- Desarrolla un pensamiento crítico y autocrítico que le permite analizar e interpretar resultados y crear nuevos conocimientos.
- Aplica sus conocimientos, para resolver problemas organizacionales, orientándolos a la optimización del uso de recursos.
- Es líder, con iniciativa, creatividad, perseverancia, sostenibilidad en su desarrollo académico, y con espíritu emprendedor.
- Trabaja en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios.
- Se comunica adecuadamente en forma oral y escrita, y hace uso de un idioma extranjero.
- Maneja y gestiona las TIC.
- Interviene activamente en investigación formativa.
- Valora la diversidad, multiculturalidad y el cuidado del medio ambiente.

### **3.3 PERFIL ACADÉMICO-PROFESIONAL DE EGRESO**

Dimensiones de la formación integral basada en competencias.

## INVESTIGACIÓN OPERATIVA

AREAS O FUNCIONES	DIMENSIONES			COMPETENCIA
	DESTREZA	CONOCIMIENTO	ACTITUD	
CONSULTORÍA O ASESORÍA	Analiza, diagnostica y propone alternativas de solución para la toma de decisiones en el ámbito empresarial.	Basados en la Investigación de Operaciones y Matemáticas.	Con trabajo en equipo, crítico, creatividad y ética.	Analiza, diagnostica y propone alternativas de solución para la toma de decisiones en el ámbito empresarial, basándose en la Investigación de Operaciones y Matemáticas, con capacidad de observación y análisis del entorno, trabajo en equipo, crítico, creatividad y ética.
INVESTIGACIÓN	Interpreta, crea teorías, métodos o técnicas.	usando las matemáticas y el inglés	Con capacidad analítica, crítica y ética.	Interpreta y crea teorías, métodos o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica y ética.
	Diseña y ejecuta proyectos de investigación.	A partir del conocimiento en Metodología de la Investigación y la investigación de Operaciones.	Con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad	Diseña y ejecuta proyectos de investigación a partir del conocimiento en Metodología de la Investigación y la investigación de Operaciones, con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad.
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	Elabora una visión, gestiona el cambio y desarrollo de talento.	Basado en administración y organización de los sistemas.	Con trabajo en equipo, liderazgo y motivación, dominio emocional y diálogo.	Elabora una visión, gestiona el cambio y desarrollo de talento basado en administración y organización de los sistemas, con trabajo en equipo, liderazgo y motivación, dominio emocional y diálogo.

<b>GESTIÓN LOGÍSTICA</b>	Manejo óptimo de la cadena de suministro.	Basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística	Con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente	Manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.
<b>DOCENCIA</b>	Es un facilitador del aprendizaje de los estudiantes, Utiliza todos los recursos tecnológicos a su disposición para hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje	Basado en conocimientos especializados de la Investigación de Operaciones	Con creatividad, compromiso institucional y ética.	Es un facilitador del aprendizaje de los estudiantes, Utiliza todos los recursos tecnológicos a su disposición para hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje, basándose en conocimientos especializados de la Investigación de Operaciones, con creatividad, compromiso institucional y ética.
<b>GESTIÓN DE PROYECTOS</b>	Realiza estudios de viabilidad y elabora planes de proyectos para lograr los resultados esperados.	De acuerdo con los conocimientos de Modelos Determinísticos, administración, planificación y de proyectos de inversión,	Con capacidad de planificación, desarrollo sostenible del país y actitud hacia el logro de objetivos.	Realiza estudios de viabilidad y elabora planes de proyectos para lograr los resultados esperados, de acuerdo con los conocimientos de Modelos Determinísticos, administración, planificación y proyectos de inversión, con capacidad de planificación, compromiso con el desarrollo sostenible del país y actitud hacia el logro de objetivos.
<b>GESTIÓN DE PROCESOS</b>	Realiza auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales	De acuerdo a los conocimientos de administración y de procesos,	Con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador.	Realiza auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales de acuerdo a los conocimientos de administración y de procesos, con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador.

## ■ INVESTIGACIÓN OPERATIVA

<b>GESTIÓN DE RIESGOS</b>	Planifica, dirige y controla la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera.	De acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas	Con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.	Planifica, dirige y controla la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.
<b>ANÁLISTA DE SISTEMAS</b>	Analiza, diseña, evalúa e implementa modelos de sistemas como propuestas de solución.	De acuerdo con conocimientos de Operaciones y de Programación.	Con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.	Analiza, diseña, evalúa e implementa modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo con los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

### 3.4 PERFIL DEL DOCENTE

Elabora proyectos de aprendizaje en diversos escenarios manejando conceptos y teorías actualizadas de Investigación de Operaciones asumiendo responsablemente el riesgo de sus opiniones.

Promueve el autoaprendizaje e inter-aprendizaje, al aplicar metodologías activas que favorezcan la evaluación descriptiva y de procesos, manejando técnicas de recolección de información, asumiendo los cambios críticamente y con creatividad.

Conoce y utiliza diversas técnicas para la selección, adecuación, diseño elaboración y empleo de materiales educativos, informáticos o documentales, con conocimientos sobre aspectos sociales, culturales, económicos y políticos de la comunidad. Desarrolla interés por comprender y profundizar diferentes aspectos de la realidad respetando el pensamiento divergente.

Planifica, organiza, ejecuta y evalúa situaciones de aprendizaje significativas, a partir de las características, experiencias y potencialidades de los estudiantes, Traduce en su quehacer

Educativo la política y normativa vigente para el desempeño académico, estableciendo relaciones de diálogo a nivel interpersonal e interinstitucional.

Diversifica el currículo en función de las necesidades y posibilidades geográficas Posee una cultura general propia de la educación superior, que incluye las TIC's, practica la tolerancia y la búsqueda de consensos.

### 3.5. ROL DEL DOCENTE

- Planifica las actividades inherentes a la labor docente.
- Promueve el trabajo en equipo.
- Aplica el enfoque de sistemas.
- Prioriza el aprendizaje para el logro de las capacidades del estudiante (enseñanza-aprendizaje).
- Realiza investigación y orienta el proceso de producción, aplicación y difusión de nuevos saberes.

- Promueve el aprendizaje-servicio solidario.
- Se desempeña con ética, sentido crítico y autocrítico y responsabilidad profesional.
- Orienta al estudiante durante el proceso de formación (tutoría).
- Se actualiza permanentemente.

# IV. ESTRUCTURA CURRICULAR Y PLAN DE ESTUDIOS

## 4.1 COMPONENTES DEL CURRÍCULO

El Currículo Nacional Base de Guatemala refiere que para implementar el nuevo paradigma curricular es necesario que los estudiantes sepan utilizar sus conocimientos, es decir, que no sólo adquieran conocimientos, valores o destrezas, sino que aprendan lo que pueden hacer con ellos, se busca que el aprendizaje sea significativo. Acorde con el aprendizaje significativo que requiere que los estudiantes puedan utilizar los conocimientos de manera pertinente y flexible.

Según el modelo de currículo que nos ocupa, la competencia es: la capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos.

### Sujetos

Los sujetos curriculares son todas aquellas personas o grupos de personas que de alguna manera intervienen en el currículo en tres momentos: antes, durante y después. Se necesita de la participación de cada uno de los sujetos curriculares para que se brinde una educación de alta calidad y eficiencia. Cada sujeto curricular es importante y aporta de distintas maneras a la educación.

- i. Antes de la construcción participan los investigadores, especialistas en currículo y los evaluadores para elaborar la propuesta.
- ii. Durante la ejecución de la propuesta curricular el papel de los docentes, estudiantes, autoridades y la comunidad es fundamental para verificar la funcionalidad de la misma.
  - a. Docente, es el facilitador del aprendizaje, planifica y evalúa la instrucción; además, organiza el entorno de aprendizaje y todas las interacciones entre los estudiantes. Tiene una actitud motivadora, es líder y brinda una enseñanza integral para que los estudiantes se puedan adaptar al mundo laboral.

- b. Estudiante, es el sujeto curricular más importante, ya la idea del currículo es lograr que éstos logren aprender y desarrollar las competencias necesarias para ser parte de una sociedad. Es quien construye sus conocimientos, asimila e interioriza los conceptos previos partiendo de sus experiencias en la vida
- c. Autoridad, proviene de ‘auctor’ (latín) y ‘auctor’ viene del verbo ‘augere’ que significa dar crecimiento. No se tiene autoridad para detentar el poder por sí mismo. Es algo sagrado: se trata de continuar la creación, ayudar a crecer. El concepto de autoridad se identifica pues con el de servicio. Por lo tanto, el rol de las autoridades en el currículo es el de motivar y estimular que se cumplan los objetivos del currículo, y ejercer poder de coordinación y de decisión. En términos generales, las autoridades buscan una educación de calidad. son el conjunto de personas que influyen y son afectadas por el entorno académico: decanos, directores, coordinadores, administrativos, etc.
- d. La comunidad, es todo lo que rodea a un individuo, encontramos una variedad de actores como las asociaciones culturales, instituciones sociales, medios de comunicación, empresas privadas, organismos no gubernamentales, empleadores, la iglesia, sindicatos, grupos de egresados, etc.
- iii. Después de la ejecución, seguirá la evaluación y la crítica constructiva para mejorar la propuesta curricular, proceso en el que participarán los propios docentes y los evaluadores de dicha propuesta.

#### 4.1.1. Principios de estructuración curricular

Están presentes en todas y cada una de las etapas de la estructuración curricular y es coherente con el perfil, la fundamentación de la carrera de Investigación Operativa y el Modelo Educativo de San Marcos.

- Formación integral
- Aprendizaje centrado en el estudiante
- Aprendizaje autónomo y significativo
- Trabajo en equipo



- Formación continúa
- Flexibilidad
- Actualización permanente
- Prospectiva

#### **4.1.2. Estructura del currículo**

El currículo propuesto para la carrera de Investigación Operativa según el Modelo Educativo San Marcos está basado en competencias, por lo tanto, el currículo, contempla las competencias del egresado de Investigación Operativa según las áreas o funciones en las que se va a desempeñar como: Consultoría o Asesoría, Investigación, Gestión de Recursos Humanos, Gestión Logística, Docencia, Gestión de proyectos, Gestión de Procesos, Gestión de riesgos, Analista de sistemas, entre otras.

El egresado de la carrera de Investigación Operativa contará con conocimientos de carácter formativo e informativo en las Ciencias Básicas y Aplicadas, que le serán de utilidad durante su quehacer profesional para lograr su realización integral. Estos constituirán también la base para especializarse, emprender estudios de posgrado y, sobre todo, para mantenerse actualizado respecto a los constantes avances en el desarrollo científico de la Investigación de Operaciones, de sus técnicas y el avance de la tecnología. Asimismo, poseerá los elementos suficientes que le proporcionen información acerca de la situación de las empresas en nuestro país y de las perspectivas que se presentarán en el futuro.

4.2 Matriz De Consistencia

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre profesionales
Consultoría o Asesoría	<p><b>Competencia 1</b>                      Analiza, diagnóstica y propone alternativas de solución para la toma de decisiones en el ámbito empresarial basados en la Investigación de Operaciones y Matemáticas, con capacidad de observación y análisis del entorno, trabajo en equipo, con creatividad y ética.</p>	Cultura y sociedad peruana		<p>-Heurísticas y Metaheurísticas                      -Estudio de Casos en I.O. Y Sistemas.                      -Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos.                      - Teoría de decisiones</p>		

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
INVESTIGACIÓN	Competencia 2 Interpreta y crea teorías, métodos o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica y ética.	-Inglés I -Inglés II -Inglés III	-Geometría Analítica. -Cálculo de Probabilidades. -Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. -Inferencia Estadística. -Cálculo I. -Álgebra Lineal I. -Cálculo II -Álgebra Lineal II. -Cálculo III. -Estadística General. -Matemática Básica.	Análisis Numérico		

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>INVESTIGACIÓN</b>	<p><b>Competencia 3</b></p> <p>Diseña y ejecuta proyectos de investigación a partir del conocimiento en Metodología de la Investigación y la investigación de Operaciones, con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad.</p>	<p>-Metodología del trabajo intelectual.</p> <p>-Ecología y medio Ambiente.</p>		<p>-Proyecto de investigación</p> <p>-Desarrollo de Proyecto de investigación.</p> <p>-Estudio de casos en IO y sistemas.</p>		

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS</b>	<p>Elabora una visión, gestiona el cambio y desarrollo de talento basado en administración y organización de los sistemas, con trabajo en equipo, liderazgo y motivación, dominio emocional y diálogo.</p> <p>Competencia 4</p>			-Administración y Organización de Sistemas.	-InteligenciaNegocios -Analítica de Negocios -Marketing Analítico.	

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>GESTIÓN LOGÍSTICA</b>	<p>Manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.</p> <p>Competencia 5</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Modelos Determinísticos en IO I.</li> <li>-Programación Lineal.</li> <li>-Modelos Determinísticos en IO II.</li> <li>-Modelos Probabilísticos en IO.</li> <li>-Teoría de Grafos y Programación Entera.</li> <li>-Gestión de Operaciones y Logística</li> <li>-Procesos Estocásticos</li> <li>-Programación No Lineal y Dinámica</li> <li>-Sistemas de Producción y Mercadotecnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Modelos de Transporte.</li> <li>-Redes de Optimización.</li> <li>-Logística y Cadena de Suministro.</li> </ul>	Práctica Pre Profesional.

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>DOCENCIA</b>	<p><b>Competencia 6</b> Es un facilitador del aprendizaje de los estudiantes, Utiliza todos los recursos tecnológicos a su disposición para hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje, basándose en conocimientos especializados de la Investigación de Operaciones, con creatividad, compromiso institucional y ética.</p>	Comunicación oral y escrita.		-Sistemas de Producción y mercadotecnia.		

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>GESTIÓN DE PROYECTOS</b>	<p><b>Competencia 7</b></p> <p>Realiza estudios de viabilidad y elabora planes de proyectos para lograr los resultados esperados, de acuerdo a los conocimientos de Modelos Determinísticos, administración, planificación y Proyectos de Inversión, con capacidad de planificación, compromiso con el desarrollo sostenible del país y actitud hacia el logro de objetivos.</p>			<p>-Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I.</p> <p>-Gestión y Planificación Estratégica.</p> <p>-Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos.</p>		



PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>GESTIÓN DE PROCESOS</b>	<p>Competencia 8</p> <p>Realiza auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales de acuerdo a los conocimientos de administración y de Procesos, con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Simulación de sistemas</li> <li>-Gestión de Procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Gestión de la Calidad.</li> <li>-Indicadores de Gestión.</li> <li>-Reingeniería de Procesos.</li> </ul>	

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>GESTIÓN DE RIESGOS</b>	<p>Competencia 9</p> <p>Planifica, dirige y controla la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.</p>	-Economía	<p>-Matemática financiera</p> <p>-Finanzas y Análisis de costos</p>		<p>-Modelos para las Finanzas.</p> <p>-Análisis de Riesgos Financieros.</p> <p>-Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos Financieros.</p> <p>-Modelos Econométricos.</p> <p>-Muestreo.</p> <p>-Series Cronológicas.</p>	

PERFIL DE EGRESO		ÁREAS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR				
Áreas de Desempeño Profesional	Competencias Integrales Explícitas (Conocimientos, Destrezas y Actitudes)	Estudios Generales	Formación Básica	Formación Especializada	Formación Complementaria	Prácticas Pre Profesionales
<b>ANALISTA DE SISTEMAS</b>	<p>Analiza, diseña, evalúa e implementa modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de investigación y de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.</p>		<p>-Lenguajes de Programación I -Lenguajes de-Programación II -Base de Datos -Algoritmo y Estructura de Datos</p>	<p>-Introducción a la Investigación de Operaciones y Sistemas. -Teoría y Análisis de Sistemas. -Análisis y Diseño de Sistemas de Información. -Simulación de Sistemas.</p>	<p>Minería de Datos.</p>	

## 4.3 Áreas del Currículo

### I. Estudios Generales

SEMESTRE	CURSO	Créditos
PRIMERO	Inglés I	3.0
	Metodología del trabajo intelectual	3.0
	Comunicación Oral y Escrita	3.0
SEGUNDO	Inglés II	3.0
QUINTO	Cultura y Sociedad Peruana	3.0
SEXTO	Economía	5.0
SEPTIMO	Inglés III	3.0
OCTAVO	Ecología y Medio Ambiente	3.0

### II. Formación Básica

SEMESTRE	CURSO	Créditos
PRIMERO	Geometría Analítica	6.0
	Matemática Básica	5.0
SEGUNDO	Matemática financiera	3.0
	Álgebra Lineal I	5.0
	Cálculo I	6.0
TERCERO	Lenguajes de Programación I	4.0
	Cálculo II	6.0
	Estadística General	4.0
	Algebra Lineal II	5.0
CUARTO	Base de Datos	3.0
	Cálculo III	6.0
	Lenguajes de Programación II	5.0
QUINTO	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4.0
	Algoritmos y Estructura de Datos	3.0
	Cálculo de Probabilidades	5.0
SEXTO	Inferencia Estadística	5.0
SEPTIMO	Finanzas y Análisis de costos	3.0
	<b>TOTAL DE CRÉDITOS</b>	<b>78.0</b>

### III. Formación en la Especialidad

#### a) Cursos Obligatorios

SEMESTRE	CURSO	Créditos
PRIMERO	Introducción a la Investigación de Operaciones y Sistemas	3.0
SEGUNDO	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I	5.0
TERCERO	Programación Lineal	5.0
CUARTO	Teoría y Análisis de Sistemas	5.0
	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II	5.0
QUINTO	Análisis y Diseño de Sistemas de Información	3.0
	Análisis Numérico	6.0
SEXTO	Modelos Probabilísticos en Investigación de Operaciones	5.0
	Administración y Organización de Sistemas	3.0
	Teoría de Grafos y Programación Entera	6.0
SEPTIMO	Gestión de Operaciones y Logística	4.0
	Gestión de procesos	4.0
	Procesos Estocásticos	5.0
	Programación No Lineal y Dinámica	5.0
OCTAVO	Sistemas de Producción y Mercadotecnia	4.0
	Teoría de Decisiones	5.0
	Proyecto de Investigación	3.0
	Simulación de Sistemas	5.0
NOVENO	Heurísticas y Metaheurísticas	4.0
	Desarrollo de proyecto de Investigación	3.0
	Gestión y Planificación Estratégica	3.0
DECIMO	Estudio de Casos en Investigación de operaciones y Sistemas	4.0
	Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos	4.0
	<b>TOTAL DE CREDITOS</b>	<b>99.0</b>

b) cursos Electivos

SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN PROCESOS	
Asignatura	Créditos
Gestión de la Calidad	3.0
Indicadores de Gestión	3.0
Reingeniería de Procesos	3.0

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y GESTIÓN LOGÍSTICA	
Asignatura	Créditos
Modelos de Transporte	3.0
Redes de Optimización	3.0
Logística y Cadena de Suministro	3.0

SISTEMAS FINANCIEROS	
Asignatura	Créditos
Modelos para las Finanzas	3.0
Análisis de Riesgos Financieros	3.0
Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos Financieros	3.0

ANALÍTICA DE NEGOCIOS	
Asignatura	Créditos
Inteligencia de Negocios	3.0
Analítica de Negocios	3.0
Marketing Analítico	3.0

## IV. Formación Complementaria

SEMESTRE	CURSO	Créditos
NOVENO	Modelos Econométricos	4.0
	Muestreo	4.0
DECIMO	Series Cronológicas	4.0
	Minería de Datos	3.0
	TOTAL DE CREDITOS	<b>15.0</b>

## V. PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES

Es la aplicación de los conocimientos adquiridos de la especialidad hasta el séptimo semestre como mínimo, en las organizaciones y empresas que brinden oportunidad al estudiante para el desarrollo de actividades, funciones y responsabilidades que le sean asignadas en esas entidades. Se realizarán bajo la supervisión de un docente asignado por la Escuela y tendrá una duración mínima de 240 horas. La práctica pre profesional se realizará en el período comprendido entre el octavo y décimo semestre.

Cuadro de Distribución de los pesos porcentuales de créditos por área curricular, según la Matriz de Consistencia

Área curricular	Peso del Área	
	%	Número Créditos
Formación General	14.71%	35
Formación Básica	32.77%	78
Formación en la Especialidad	45.38%	108
Formación Complementaria	6.30%	15
Prácticas pre profesionales	0.84%	2
<b>Total de créditos</b>	<b>100 %</b>	<b>238</b>

### Líneas o Ejes del Currículo

Los grandes objetivos del currículo se concretizan cuando la formación profesional busca dar respuesta a las expectativas, demandas, necesidades y problemas de la realidad local, regional, nacional y mundial. Los ejes del currículo son los componentes que vinculan esa realidad con la de los aprendizajes universitarios.



Entre sus funciones tenemos:

- Hacer visible la preocupación por los problemas sociales, para adquirir una perspectiva social crítica;
- Establecer una estrecha relación entre la Escuela profesional y la realidad en sus ámbitos local, regional y nacional;
- Generar contenidos y vivencias propias del ambiente universitario proyectándose desde este al ambiente local, regional y nacional.
- Para efectos de la carrera de Investigación Operativa es necesario lograr una sólida formación en investigación, no sólo porque los egresados deben seguir creando conocimiento, sino porque la comprensión y procesamiento de la gran cantidad de información que se produce en la actualidad, sólo será posible si este profesional conoce los fundamentos de la investigación que la produjeron. La investigación se constituye en este sentido, en una forma de aprendizaje, modelando el pensamiento del estudiante universitario; por lo tanto, la formación científica constituye un eje prioritario del currículo.

Las líneas o ejes del currículo son:

- Formación científica
- Optimización
- Modelos Estocásticos de Investigación Operativa
- Modelos Determinísticos de Investigación Operativa
- Gestión Organizacional
- Análisis y Diseño de Sistemas

#### 4.4 PLAN DE ESTUDIOS 2016

PRIMER SEMESTRE							
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOOS001	Geometría Analítica	6.0	4	4	-	8	Ninguno
IOOS002	Matemática Básica	5.0	3	4	-	7	Ninguno
IOOS003	Introducción a la Investigación de Operaciones y Sistemas	3.0	3	-	-	3	Ninguno
IOOS004	Inglés I	3.0	3	-	-	3	Ninguno
IOOS005	Comunicación oral y escrita	3.0	3	-	-	3	Ninguno
IOOS006	Metodología del Trabajo Intelectual	3.0	3	-	-	3	Ninguno
<b>Total</b>		<b>23.0</b>					

SEGUNDO SEMESTRE											
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito				
IOOS007	Cálculo I	6.0	4	4	-	8	Geometría Analítica				
IOOS008	Álgebra Lineal I	5.0	3	4	-	7	Matemática Básica, Geometría Analítica				
IOOS009	Matemática Financiera	3.0	3	-	-	3	Matemática Básica				
IOOS010	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I	5.0	3	2	2	7	Introducción a la Investigación de Operaciones y Sistemas. Matemática Básica.				
IOOS011	Inglés II	3.0	3	-	-	3	Inglés I				
<b>Total</b>		<b>22.0</b>									

## ■ INVESTIGACIÓN OPERATIVA

TERCER SEMESTRE							
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOOS012	Cálculo II	6.0	4	4	-	8	Cálculo I
IOOS013	Algebra Lineal II	5.0	3	4	-	7	Algebra Lineal I
IOOS014	Lenguajes de Programación I	4.0	3	-	2	5	Matemática Básica
IOOS015	Programación Lineal	5.0	3	2	2	7	Algebra Lineal I
IOOS016	Estadística General	4.0	3	2	-	5	Matemática Básica
<b>Total</b>		<b>24.0</b>					

CUARTO SEMESTRE											
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito				
IOOS017	Cálculo III	6.0	4	4	-	8	Cálculo II y Algebra Lineal II				
IOOS018	Teoría y Análisis de Sistemas	5.0	4	2	-	6	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I Inglés II				
IOOS019	Base de Datos	3.0	2	-	2	4	Lenguajes de Programación I				
IOOS020	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II	5.0	3	2	2	7	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I Programación Lineal				
IOOS021	Lenguajes de Programación II	5.0	3	2	2	7	Lenguajes de Programación I				
<b>Total</b>		<b>24.0</b>									

QUINTO SEMESTRE											
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito				
IOOS022	Algoritmos y Estructura de Datos	3.0	2	-	2	4	Lenguajes de Programación II Base de Datos				
IOOS023	Cultura y Sociedad Peruana	3.0	3	-	-	3	Comunicación Oral y Escrita				
IOOS024	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4.0	3	2	-	5	Cálculo III				
IOOS025	Análisis y Diseño de Sistemas de Información	3.0	3	-	-	3	Teoría y Análisis de Sistemas				
IOOS026	Análisis Numérico	6.0	4	2	2	8	Lenguajes de Programación II Cálculo II Álgebra Lineal II				
IOOS027	Cálculo de Probabilidades	5.0	4	2	-	6	Cálculo III Estadística General				
<b>Total</b>		<b>24.0</b>									

**SEXTO SEMESTRE**

Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOOS028	Modelos Probabilísticos en Investigación de Operaciones	5.0	4	2	-	6	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II
IOOS029	Administración y Organización de Sistemas	3.0	3	-	-	3	Cálculo de Probabilidades Análisis y Diseño de Sistemas de Información.
IOOS030	Teoría de Grafos y Programación Entera	6.0	4	2	2	8	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II
IOOS031	Inferencia Estadística	5.0	4	-	2	6	Cálculo de Probabilidades
IOOS032	Economía	5.0	4	2	-	6	Cultura y Sociedad Peruana
<b>Total</b>		<b>24.0</b>					

■■ **INVESTIGACIÓN OPERATIVA**

SÉPTIMO SEMESTRE											
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito				
IOOS033	Gestión de Operaciones y Logística	4.0	3	2	-	5	Administración y Organización de Sistemas				
IOOS034	Gestión de Procesos	4.0	3	2	-	5	Administración y Organización de Sistemas				
IOOS035	Procesos Estocásticos	5.0	4	2	-	6	Cálculo de Probabilidades Ecuaciones Diferenciales Ordinarias				
IOOS036	Finanzas y Análisis de Costos	3.0	2	-	2	4	Matemática Financiera Economía Empresarial				
IOOS037	Programación No Lineal y Dinámica	5.0	3	2	2	8	Análisis Numérico Teoría de Grafos y Programación Entera				
IOOS038	Inglés III	3.0	2	-	2	4	Inglés II				
<b>Total</b>		<b>24.0</b>									



OCTAVO SEMESTRE									
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito		
IOOS039	Sistemas de Producción y Mercadotecnia	4.0	3	2	-	5	Gestión de Operaciones y Logística		
IOOS040	Teoría de Decisiones	5.0	3	2	2	7	Inferencia Estadística Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II		
IOOS041	Simulación de Sistemas	5.0	3	2	2	7	Procesos Estocásticos Modelos Probabilísticos en Investigación de Operaciones.		
IOOS042	Ecología y Medio Ambiente	3.0	3	-	-	3	Cultura y Sociedad Peruana Teoría y Análisis de Sistemas		
IOOS043	Proyecto de Investigación	3.0	3	-	-	3	Programación No Lineal y Dinámica Procesos Estocásticos Metodología del Trabajo Intelectual		
IOOS044	Prácticas Pre profesionales Electivo I	2.0 3.0	- 3	6 -	- -	6 3	Gestión de Operaciones y Logística		
	<b>Total</b>	<b>25.0</b>							

## INVESTIGACIÓN OPERATIVA

NOVENO SEMESTRE									
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito		
IOOS045	Modelos Econométricos	4.0	2	2	2	6	Inferencia Estadística Economía Empresarial		
IOOS046	Desarrollo de Proyecto de Investigación	3.0	3	-	-	3	Proyecto de investigación		
IOOS047	Muestreo	4.0	2	2	2	6	Inferencia Estadística		
IOOS048	Heurísticas y Metaheurísticas	4.0	2	2	2	6	Teoría de Grafos y Programación Entera		
IOOS049	Gestión y Planificación Estratégica	3.0	3	-	-	3	Administración y Organización de Sistemas		
	Electivo 2	3.0	3	-	-	3			
	<b>Total</b>	<b>21.0</b>							

DÉCIMO SEMESTRE							
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOOS050	Series Cronológicas	4.0	2	2	2	6	Modelos Econométricos
IOOS051	Estudio de Casos en Investigación de Operaciones y Sistemas	4.0	4	-	-	4	Simulación de Sistemas Teoría de Decisiones Ecología y Medio Ambiente
IOOS052	Minería de Datos	3.0	2	-	2	4	Algoritmos y Estructura de Datos Muestreo
IOOS053	Formulación, evaluación y gestión de Proyectos	4.0	3	-	2	5	Gestión y Planificación Estratégica Gestión de Operaciones y Logística Teoría de Decisiones
	Electivo 3	3.0	3	-	-	3	
	<b>Total</b>	<b>18.0</b>					

## ASIGNATURAS ELECTIVAS

## LINEAS DE ESPECIALIZACIÓN

## SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADOS EN PROCESOS

Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOES001	Gestión de la Calidad	3.0	2	-	2	4	Gestión de Procesos
IOES002	Indicadores de Gestión	3.0	2	-	2	4	Gestión de la Calidad
IOES003	Reingeniería de Procesos	3.0	2	-	2	4	Indicadores de Gestión
<b>Total</b>		<b>9.0</b>					

## SISTEMAS DE TRANSPORTE Y GESTIÓN LOGÍSTICA

Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOES004	Modelos de Transporte	3.0	2	-	2	4	Programación No Lineal y Dinámica
IOES005	Redes de Optimización	3.0	2	-	2	4	Heurísticas y Metaheurísticas
IOES006	Logística y Cadena de Suministro	3.0	2	2	-	4	Gestión de Operaciones y logística
<b>Total</b>		<b>9.0</b>					

SISTEMAS FINANCIEROS							
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOES007	Modelos para las Finanzas	3.0	2	2	-	4	Finanzas y Análisis de Costos
IOES008	Análisis de Riesgos Financieros	3.0	2	-	2	4	Modelos para las Finanzas
IOES009	Formulación, Evaluación y gestión de Proyectos Financieros	3.0	2	-	2	4	Análisis de Riesgos Financieros Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos
<b>Total</b>		<b>9.0</b>					

ANÁLITICA DE NEGOCIOS							
Código	Asignatura	Créditos	T	P	L	TOTAL	Requisito
IOES010	Inteligencia de Negocios	3.0	2	-	2	4	Algoritmos y Estructura de Datos
IOES011	Análítica de Negocios	3.0	2	-	2	4	Inteligencia de Negocios
IOES012	Marketing Analítico	3.0	2	-	2	4	Sistemas de Producción y Mercadotecnia
<b>Total</b>		<b>9.0</b>					

## 4.5 SUMILLAS DE LAS ASIGNATURAS POR COMPETENCIAS

### Primer Semestre

#### Geometría Analítica

La asignatura corresponde al área Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico-práctica y su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Geometría Plana en coordenadas. Geometría del Espacio. Geometría Plana Vectorial. Geometría del Espacio Vectorial.

#### Matemática Básica

La asignatura corresponde al área Formación Básica, la naturaleza del curso es teórico-práctica y su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad

**analítica, crítica, ética.**

Comprende las siguientes unidades temáticas: Lógica matemática y sistema de números reales. Relaciones y números combinatorios. Números complejos y teoría de ecuaciones. Ecuaciones polinomiales y álgebra matricial.

### **Introducción a la Investigación de Operaciones y Sistemas**

La asignatura corresponde al área de formación en la Especialidad, la naturaleza del curso es teórica y su propósito es Analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Naturaleza de la Investigación Operativa. Conceptos básicos de sistemas. Modelos o técnicas de modelamiento de la Investigación Operativa

### **Inglés I**

Asignatura que corresponde al área de Estudios Generales. La naturaleza del curso es teórica. El propósito del curso es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Saludos. Información personal. Adjetivos demostrativos. Auxiliar Do.

### **Comunicación Oral y Escrita**

La asignatura corresponde al área de Estudios Generales, la naturaleza del curso es teórica y su propósito es ser un facilitador del aprendizaje de los estudiantes, Utiliza todos los recursos tecnológicos a su disposición para hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje, basándose en conocimientos especializados de la Investigación de Operaciones, con creatividad, compromiso institucional y ética.

Aplica una metodología activa en el tratamiento de los siguientes contenidos: La comunicación y su importancia. La lectura. La comunicación escrita y la comunicación oral.

## **Metodología del Trabajo Intelectual**

La asignatura corresponde al área de Estudios Generales. La naturaleza del curso es teórica. El propósito del curso es diseñar y ejecutar proyectos de investigación a partir del conocimiento en Metodología de la Investigación y la investigación de Operaciones, con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad.

Comprende las siguientes unidades temáticas: La Universidad. La formación profesional y la investigación científica. La ciencia, su método y su filosofía. Organización, hábitos y Técnicas de estudio e investigación. La investigación científica en Investigación Operativa.

### **Segundo Semestre**

#### **Cálculo I**

La asignatura corresponde al área de Formación Básica, la naturaleza del curso es teórico-práctica y su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Funciones y límites de funciones. Continuidad y derivada de funciones. Aplicaciones de la derivada.

#### **Álgebra Lineal I**

La asignatura corresponde al área de Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico-práctica y su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Geometría vectorial. Matrices y determinantes. Espacios vectoriales y transformaciones lineales. Matrices asociadas a transformaciones y espacio dual.

#### **Matemática Financiera**

La asignatura corresponde al área Formación Básica, la naturaleza del curso es teórica. El propósito es planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética,

innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Importancia de las Finanzas. Interés. Descuento. Anualidades. Gradientes. Amortizaciones. VAN. TIR.

### **Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I**

La asignatura corresponde al área de formación en la especialidad. La naturaleza del curso es teórico-práctica y su propósito es el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente. Realiza estudios de viabilidad y elabora planes de proyectos para lograr los resultados esperados, de acuerdo a los conocimientos de Modelos Determinísticos, administración, planificación y Proyectos de Inversión, con capacidad de planificación, compromiso con el desarrollo sostenible del país y actitud hacia el logro de objetivos.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Localización de instalaciones. Métodos de secuenciación de operaciones. Balance de línea de producción. Control y evaluación de proyectos mediante redes: métodos PERT/CPM.

### **Inglés II**

Asignatura corresponde al área de Estudios Generales. La naturaleza del curso es teórica. El propósito del curso es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Tiempos verbales. Terminología para la carrera de Investigación Operativa. Formas modales. Expresando acuerdo.

## **Tercer Semestre**

### **Cálculo II**

La asignatura corresponde al área de Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico - práctico y su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.



Comprende las siguientes unidades temáticas: Integrales indefinidas. Sucesiones y la integral de Riemann. Aplicaciones de la integral definida. Integrales impropias.

### **Álgebra Lineal II**

La asignatura corresponde al área de Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico– práctica, y su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Representaciones matriciales. Polinomio característico. Valores y vectores propios.

### **Lenguajes de Programación I**

La asignatura corresponde al área Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico–práctica. El curso tiene como propósito Analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

La asignatura consta de las siguientes unidades temáticas: Conceptos básicos de un lenguaje de programación. Programación estructurada. Programación Orientada a Objetos.

### **Programación Lineal**

La asignatura corresponde al área de formación en la especialidad. La naturaleza del curso es teórico– práctica y cuyo propósito es el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Análisis convexo. Formulación de problemas de Programación Lineal. Método Simplex. Método Simplex Revisado. Uso de variables artificiales: Método de dos Fases y Método M. Teoría de dualidad. Análisis de sensibilidad. Problemas de transporte, y asignación y métodos de solución. Análisis DEA.

## Estadística General

La asignatura corresponde al área de Formación Básica, la naturaleza del curso es teórico-práctica, y su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: La Naturaleza de la Estadística y conceptos básicos. La investigación científica. Recolección, organización y presentación de datos. Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión. Regresión. Correlación. Series de tiempo. Números índices.

### Cuarto Semestre

#### Cálculo III

La asignatura corresponde al área de Formación Básica, la naturaleza del curso es teórico-práctica. Su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Cálculo diferencial en varias variables. Calculo integral en varias variables. Calculo vectorial.

#### Teoría y Análisis de Sistemas

La asignatura corresponde al área de Especialidad, siendo de carácter teórico-práctico. Tiene como propósito analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Abarca los siguientes aspectos: El enfoque de Sistemas. Propiedades y características de los sistemas. Metodología para el Análisis y Diseño de Sistemas.

#### Base de Datos

La asignatura corresponde al área Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El curso tiene como propósito Analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas

de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Los principales temas del curso son: El Lenguaje de Consultas Estructurado SQL. Sentencias y Cláusulas para las consultas. Introducción al Modelamiento de datos. Integridad de los datos.

### **Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II**

La asignatura corresponde al área de formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico–práctica. El propósito es el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Modelos de inventarios. Capacidad de operaciones. Planeación agregada. Planificación de las necesidades de materiales (MRP). Planificación de la producción.

### **Lenguajes de Programación II**

La asignatura corresponde al área Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico–práctica. El curso tiene como propósito es analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Las unidades temáticas son: Programación orientada a objetos. Introducción a la programación entorno cliente servidor. Lenguaje de programación usando una base de datos. Aplicaciones reales del uso de la base de datos en la empresa.

## **Quinto Semestre**

### **Algoritmos y Estructura de Datos**

La asignatura corresponde al área Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico–práctica y tiene como propósito Analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Se divide en las siguientes unidades temáticas: Introducción a los algoritmos. Estructuras de Control. Arreglos y Modularización. Registros y Archivos. Base de Datos.

### **Cultura y Sociedad Peruana**

La asignatura pertenece al área de Estudios Generales, siendo de carácter teórico-práctico. Tiene el propósito de Analizar, diagnosticar y proponer alternativas de solución para la toma de decisiones en el ámbito empresarial basados en la Investigación de Operaciones y Matemáticas, con capacidad de observación y análisis del entorno, trabajo en equipo, con creatividad y ética.

Abarca los aspectos siguientes: Enfoque sistémico de la Realidad Peruana. Organización social en el Perú. Diversidad e interculturalidad. Procesos sociales y culturales en el Perú.

### **Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

La asignatura corresponde al área de Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito del curso es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones lineales.

### **Análisis y Diseño de Sistemas de Información**

La asignatura corresponde al área Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórica. El propósito del curso es analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Sistemas de información. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas. El estilo organizacional y su impacto en los sistemas de información. Viabilidad y administración de las actividades de análisis y diseño.

## **Análisis Numérico**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito del curso es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Teoría del error y solución de ecuaciones no lineales en una variable. Diferenciación e integración numérica. Ecuaciones. Fórmulas de cuadratura. Solución de ecuaciones no lineales de varias variables.

## **Cálculo de Probabilidades**

La asignatura corresponde al área Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico-práctica. Su propósito es Interpretar y crear teorías, métodos y/o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Espacio de probabilidad. Variables aleatorias. Esperanza matemática. Distribuciones discretas y continuas.

## **Sexto Semestre**

### **Modelos Probabilísticos en Investigación de Operaciones**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórica-práctica. El propósito del curso es el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Modelos estocásticos de inventarios. Modelos estocásticos de planeación de la producción. Modelos de reemplazo. Confiabilidad y mantenimiento.

### **Administración y Organización de Sistemas**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad de carácter teórico. Tiene el propósito de elaborar una visión, Gestionar el cambio y desarrollar de talento basado en administración y organización de los sistemas, con trabajo en equipo, liderazgo y motivación, dominio emocional y dialogo.

En el curso se desarrollan las siguientes unidades temáticas: Administración de sistemas. La organización de sistemas. La dirección y control de sistemas.

### **Teoría de Grafos y Programación Entera**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad La naturaleza del curso es teórico– práctica. Tiene por finalidad el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

El curso está dividido en las siguientes unidades temáticas: Teoría de Grafos. Programación Entera. Complejidad de Algoritmos.

### **Inferencia Estadística**

La asignatura corresponde al área Formación Básica. La naturaleza del curso es teórico– práctica. Tiene por finalidad Interpretar y crear teorías, métodos o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica, ética.

Comprende el desarrollo de las siguientes unidades temáticas: Distribuciones muestrales. Estimación de parámetros: Puntual y por intervalos. Prueba de hipótesis.

### **Economía**

La asignatura corresponde al área de Estudios Generales. La naturaleza del curso es teórico–práctica. El propósito del curso es planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Microeconomía y Macroeconomía.

## **Séptimo Semestre**

### **Gestión de Operaciones y Logística**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico– práctica. El propósito del curso

es el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Las operaciones como principal fuente de ventaja competitiva. Diseño de procesos para mejorar la productividad. Planeamiento para empresas de servicios. La gestión de la cadena de suministro y el sistema logístico empresarial.

### **Gestión de Procesos**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito es realizar auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales de acuerdo a los conocimientos de administración y de Procesos, con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Introducción a la gestión de procesos. Cadena de valor. Ciclo del negocio. Manual de procesos.

### **Procesos Estocásticos**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito es el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Procesos estocásticos. Procesos de Markov finitos. Procesos Poisson. Procesos de nacimiento y muerte. Procesos de colas. Procesos de renovación.

### **Finanzas y Análisis de Costos**

La asignatura corresponde al área de Formación Básica, de carácter teórico-práctico. Tiene el propósito de planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

El contenido de esta asignatura comprende: Conceptos de Contabilidad. Introducción a los Sistemas de Acumulación de Costos. Metodologías

para la resolución de problemas relacionados con los costos. Los Sistemas de Acumulación de Costos. Planeamiento y Control de Estrategias basados en costos.

### **Programación No Lineal y Dinámica**

La asignatura corresponde al área de Formación Especialidad. La naturaleza del curso es teórico– práctica. Su propósito es el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Análisis convexo con una variable. Métodos de optimización de funciones multimodales. Programación geométrica. Programación dinámica determinística. Programación dinámica probabilística.

### **Inglés III**

La asignatura corresponde al área de Estudios Generales. La naturaleza del curso es teórico– práctica. Su propósito es interpretar y crear teorías, métodos o técnicas usando las matemáticas y el inglés, con capacidad analítica, crítica y ética. Comprende las siguientes unidades temáticas: comprensión y traducción de textos. Redacción.

## **Octavo Semestre**

### **Sistemas de Producción y Mercadotecnia**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico–práctica. Tiene como propósito el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente. Es un facilitador del aprendizaje de los estudiantes, Utiliza todos los recursos tecnológicos a su disposición para hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje, basándose en conocimientos especializados de la Investigación de Operaciones, con creatividad, compromiso institucional y ética.

En la asignatura se desarrollan las siguientes unidades temáticas: Los sistemas de producción y mercadotecnia: características y decisiones estratégicas. El proceso de mercadotecnia: análisis estratégico,



decisiones estratégicas y decisiones tácticas. Investigación de mercados y modelos matemáticos para la gestión de la mercadotecnia.

### **Teoría de Decisiones**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico– práctica. El propósito del curso es Analizar, diagnosticar y proponer alternativas de solución para la toma de decisiones en el ámbito empresarial basados en la Investigación de Operaciones y Matemáticas, con capacidad de observación y análisis del entorno, trabajo en equipo, con creatividad y ética. Comprende las siguientes unidades temáticas: Procesos de decisión. Análisis jerárquico. Criterios de decisión. Árboles de decisión. Teoría de juegos.

### **Simulación de Sistemas**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórico – práctica. Tiene como propósito realizar auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales de acuerdo a los conocimientos de administración y de Procesos, con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador. Analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo con los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Comprende las siguientes unidades temáticas: El proceso de simulación. Generación de procesos aleatorios. Diseño de experimentos de simulación. Validación de modelos de simulación. Construcción de simuladores.

### **Ecología y Medio Ambiente**

La asignatura pertenece al área de Formación General, siendo de carácter teórico, es fundamental para diseñar y ejecutar proyectos de investigación a partir del conocimiento en Metodología de la Investigación y la investigación de Operaciones, con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad.

Abarca los aspectos siguientes: Introducción a la Ecología. Consecuencias de la contaminación. Desarrollo sostenible. Restauración ecológica.

**Proyecto de investigación:**

La asignatura corresponde al área Formación especializada. La asignatura es de naturaleza teórico-práctica, se basa en diseñar y ejecutar proyectos de investigación a partir del conocimiento en Metodología de la Investigación y la investigación de Operaciones, con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad. Comprende los temas siguientes: Método científico. Proceso de la Investigación Científica (con énfasis en el origen y formulación del problema). Tipo de Investigación. Herramientas propias de la especialidad en la investigación.

**Prácticas Pre profesionales**

La asignatura corresponde al área de Formación en las prácticas preprofesional. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito del curso es el Manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Estructura del informe, evaluación de avances e informe final.

**Noveno semestre****Modelos Econométricos**

La asignatura corresponde al área de Formación Complementaria. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito del curso es planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Introducción a los modelos econométricos. Regresión lineal simple. Regresión no lineal. Regresión múltiple. Modelos de ecuaciones simultáneas.

**Desarrollo del Proyecto de Investigación**

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad, es de naturaleza teórico-práctica, su propósito es diseñar y ejecutar proyectos de investigación a partir del conocimiento en Metodología

de la Investigación y la investigación de Operaciones, con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad.

Comprende los siguientes temas: Implicancias éticas en investigaciones organizacionales, análisis de resultados, conclusión y recomendaciones (Aprobada la asignatura el informe debe ser presentado en la Escuela).

### **Muestreo**

La asignatura corresponde al área Formación Complementaria. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito del curso es planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo. Comprende las siguientes unidades temáticas: introducción al muestreo. Tipos de muestreo. Estimación de varianzas para estimaciones de muestras complejas.

### **Heurísticas y Metaheurísticas**

La asignatura pertenece al área de Especialidad, siendo de carácter teórico-práctica. Tiene el propósito de Analizar, diagnosticar y proponer alternativas de solución para la toma de decisiones en el ámbito empresarial basados en la Investigación de Operaciones y Matemáticas, con capacidad de observación y análisis del entorno, trabajo en equipo, con creatividad y ética.

Abarca los aspectos siguientes: Heurísticas Constructivas. Heurísticas de Búsqueda Local. Algoritmo Metrópolis. Busca Tabú. Algoritmos Genéticos.

### **Gestión y Planificación Estratégica**

La asignatura corresponde al área de Especialidad, siendo de carácter teórico-práctico. Tiene por propósito Realizar estudios de viabilidad y elabora planes de proyectos para lograr los resultados esperados, de acuerdo a los conocimientos de Modelos Determinísticos, administración, planificación y Proyectos de Inversión, con capacidad de planificación, compromiso con el desarrollo sostenible del país y actitud hacia el logro de objetivos.

Abarca los aspectos siguientes: Evolución del Planeamiento Estratégico. Proceso de la Planeación Estratégica. Organizaciones que aprenden. Intención Estratégica. Desarrollo del proceso estratégico.

## Décimo Semestre

### Series Cronológicas

La asignatura corresponde al área de Formación Complementaria. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito es Planificar y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación en el tiempo de acuerdo a los conocimientos de Economía, estadística y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Modelo de descomposición: Identificación de componentes. Obtención de componentes. Validación del modelo. Pronóstico. Modelo ARIMA: Identificación del modelo. Estimación de parámetros. Validación del modelo y Pronóstico.

### Estudio de Casos en Investigación de Operaciones y Sistemas

La asignatura corresponde al área de Formación en la Especialidad. La naturaleza del curso es teórica. Su propósito es diseñar y ejecutar proyectos de investigación a partir del conocimiento en Metodología de la Investigación y la investigación de Operaciones, con liderazgo, proactividad, disposición al trabajo en equipo y creatividad.

Abarca los siguientes Contenidos: Desarrollo y exposiciones de casos reales. Desarrollo y exposición de un proyecto. Presentación de Casos por expositores invitados.

### Minería de Datos

La asignatura corresponde al área de Formación Complementaria. La naturaleza del curso es teórico-práctica. El propósito es analizar, diseñar, evaluar e implementar modelos de sistemas como propuestas de solución de acuerdo a los conocimientos de Investigación de Operaciones y de Programación, con trabajo en equipo y cooperación, pensamiento analítico y preocupación por el orden y la calidad.

Comprende las siguientes unidades temáticas: Introducción a la Minería de Datos, Procesos de Búsqueda de Conocimientos en Datos (KDD). Preprocesamiento de DataSet. Técnicas de Selección de Atributos de DataSet. Técnicas de Minería de Datos: Árboles de Decisión, Clustering. Uso de Software Weka.

### **Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos**

La asignatura pertenece al área de Especialidad, siendo de carácter teórico-práctico. Tiene el propósito Analizar, diagnosticar y proponer alternativas de solución para la toma de decisiones en el ámbito empresarial basados en la Investigación de Operaciones y Matemáticas, con capacidad de observación y análisis del entorno, trabajo en equipo, con creatividad y ética. Realiza estudios de viabilidad y elabora planes de proyectos para lograr los resultados esperados, de acuerdo a los conocimientos de Modelos Determinísticos, administración, planificación y Proyectos de Inversión, con capacidad de planificación, compromiso con el desarrollo sostenible del país y actitud hacia el logro de objetivos.

Abarca los aspectos siguientes: Fundamentos de proyectos. Identificación de proyectos. Elementos metodológicos para la formulación de proyectos. Evaluación social y privada de proyectos. Flujos de caja del proyecto. Determinación y análisis del costo de oportunidad del capital. Métodos de evaluación de proyectos. Análisis de riesgo y sensibilidad.

## **ASIGNATURAS ELECTIVAS**

### **Gestión de la Calidad**

La asignatura es de naturaleza teórico - práctica y pertenece a la línea de especialización de Sistemas de Gestión de Calidad Basados en Procesos. Su propósito es realizar auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales de acuerdo a los conocimientos de administración y de Procesos, con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador.

Comprende las siguientes unidades: Naturaleza y Fundamento de la Calidad. Legado de los principales autores de la Calidad. Modelos de la Calidad. Norma ISO, Evolución.

### **Indicadores de Gestión**

El curso es de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización de Sistemas de Gestión de Calidad Basados en Procesos. Tiene como propósito realizar auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales de acuerdo a los conocimientos de administración y de Procesos, con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador.

Los principales temas son: Conceptos generales de Administración. Indicadores de gestión en organizaciones. Construcción de un sistema de indicadores de gestión. Implementación y uso en las organizaciones.

### **Reingeniería de Procesos**

El curso es de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización de Sistemas de Gestión de Calidad Basado en Procesos. Tiene como propósito realizar auditorías de calidad y propone mejoras en los procesos y procedimientos organizacionales de acuerdo a los conocimientos de administración y de Procesos, con innovación, creatividad, sentido crítico, integrador y unificador.

Los principales temas son: Nuevo enfoque de las organizaciones. Los procesos organizacionales: Enfoque de sistemas. La cadena del valor. Gestión de procesos. Reingeniería de procesos. Gerencia para la innovación. El factor humano en la reingeniería.

### **Modelos para las Finanzas**

El curso es de naturaleza teórico-práctico y pertenece a la línea de especialización de Sistemas Financieros. Tiene como propósito planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

Los principales temas son: Principios para valorar activos. Distribuciones de probabilidad. Simulación Montecarlo. Análisis de Regresión y correlación. Optimización Determinista y Estocástica.

## **Análisis de Riesgos Financieros**

El curso, es de naturaleza teórico-práctico y pertenece a la línea de especialización de Sistemas Financieros. Tiene como propósito planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

Los principales temas son: Fundamentos de la Medición del Riesgo. Modelación para la Gestión de Riesgos. Análisis Cuantitativo aplicado al riesgo financiero. Modelación del Riesgo en @Risk.

## **Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos Financieros**

El curso es de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización de Sistemas Financieros. Tiene como propósito planificar, dirigir y controlar la ejecución de las actividades de análisis y evaluación financiera de acuerdo a los conocimientos de Economía y Finanzas con ética, innovación, creatividad, con sentido crítico y reflexivo.

El curso comprende: La formulación del perfil y la pre factibilidad del proyecto: Idea. Estudio de mercado. Tamaño del proyecto. Estudio técnico. Localización. Estimación de la inversión requerida y la evaluación del proyecto: la aplicación de los indicadores de rentabilidad económica y financiera del proyecto tales como PRC – B/C, VAN y TIR.

## **Analítica de Negocios**

Es una asignatura de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización de Analítica de Negocios. Tiene el propósito de elaborar una visión, gestionar el cambio y desarrollo de talento basado en administración y organización de los sistemas, con trabajo en equipo, liderazgo y motivación, dominio emocional y dialogo.

En el curso se desarrollan las siguientes unidades temáticas: Proceso de minería de datos. Modelos estadísticos descriptivos y predictivos. Modelos de optimización: arboles de decisiones, redes neuronales y algoritmos genéticos.

## Inteligencia de Negocios

Es una asignatura de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización de Analítica de Negocios. Tiene el propósito de elaborar una visión, gestionar el cambio y desarrollo de talento basado en administración y organización de los sistemas, con trabajo en equipo, liderazgo y motivación, dominio emocional y dialogo.

En el curso se desarrollan las siguientes unidades temáticas: Gestión de la información con Inteligencia de Negocios. Big Data: diseño y gestión de grandes bases de datos. Indicadores de gestión. Herramientas aplicadas en Inteligencia de Negocios.

## Marketing Analítico

Es una asignatura de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización de Analítica de Negocios. Tiene el propósito elaborar una visión, gestionar el cambio y desarrollo de talento basado en administración y organización de los sistemas, con trabajo en equipo, liderazgo y motivación, dominio emocional y dialogo.

En el curso se desarrollan las siguientes unidades temáticas: Analítica aplicada al marketing. Modelos descriptivos y predictivos en el Marketing. Estrategias de gestión de la relación con el cliente (CRM) e Inteligencia de Negocios. Marketing digital y Analítica Web.

## Modelos de transporte

Es una asignatura de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización sistemas de transporte y gestión logística. Tiene como propósito el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

En el curso se desarrollan las siguientes unidades temáticas: Sistemas de transporte. Factores del transporte. Flujo de tráfico. Capacidad de autopistas y carreteras. Modelado de la demanda de viajes y la planificación de transporte.

## Redes de optimización

Es una asignatura de naturaleza teórico-práctica y pertenece a la línea de especialización de sistemas de transporte y gestión logística.



Tiene como propósito el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

En el curso se desarrollan las siguientes unidades temáticas: Caracterización matemática de modelos de transporte. Redes de distribución. Modelos de transporte, bidimensionales y tridimensionales. Problemas de ruteo de vehículos.

### Logística y Cadena de Suministro

La asignatura es teórico-práctica y tiene como propósito el manejo óptimo de la cadena de suministro basado en los Modelos matemáticos y Gestión Logística, con decisión, flexibilidad, independencia, liderazgo y actualización permanente.

Las unidades temáticas son: Logística de la cadena de suministros. Gestión del abastecimiento de bienes y servicios. Gestión de compras. Gestión de almacenes. Evaluación y desarrollo logístico.

## 4.6 TABLA DE EQUIVALENCIAS

PLANES DE ESTUDIOS  
2016 - 1996

2016			1996		
CÓDIGO	ASIGNATURA	CRÉDITOS	CÓDIGO	ASIGNATURA	CRÉDITOS
IOOS001	Geometría Analítica	6.0		SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS002	Matemática Básica	5.0	961002	Matemática Básica	6.0
IOOS003	Introducción a la Investigación de Operaciones y Sistemas	3.0	964001	Introducción a la Investigación de Operaciones y Sistemas	4.0
IOOS016	Estadística General	4.0	964002	Métodos Estadísticos	4.0
IOOS005	Comunicación Oral y Escrita	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS006	Metodología del Trabajo Intelectual	3.0	960001	Metodología del Trabajo Intelectual	3.0
IOOS007	Cálculo I	6.0	961001	Cálculo I	6.0
IOOS008	Algebra Lineal I	5.0	961007	Algebra Lineal I	6.0
IOOS009	Matemática Financiera	3.0	960015	Matemática Financiera	3.0
IOOS010	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I	5.0	964003	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones I	5.0
IOOS004	Inglés I	3.0	960002	Inglés I	3.0
IOOS012	Cálculo II	6.0	961004	Cálculo II	6.0
IOOS013	Algebra Lineal II	5.0	961008	Algebra Lineal II	4.0
IOOS022	Algoritmos y Estructura de Datos	3.0	964035	Algoritmos y Estructura de Datos	3.0
IOOS015	Programación Lineal	5.0	964006	Programación Lineal	6.0
IOOS011	Inglés II	3.0	960003	Inglés II	3.0
IOOS038	Inglés III	3.0	-----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS017	Cálculo III	6.0	961005	Cálculo III	6.0
IOOS018	Teoría y Análisis de Sistemas	5.0	964010 964013	Teoría de Sistemas Análisis y Diseño de Sistemas	3.0 5.0
IOOS023	Cultura y Sociedad Peruana	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	---
IOOS020	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II	5.0	964004	Modelos Determinísticos en Investigación de Operaciones II	5.0
IOOS014	Lenguajes de Programación I	4.0	963001	Programación de Computadoras I	6.0

IOOS021	Lenguajes de Programación II	5.0	963002	Programación de Computadoras II	6.0
IOOS019	Base de Datos	3.0	964039	Base de Datos en I.O.	3.0
IOOS024	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4.0	961014	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4.0
IOOS025	Análisis y Diseño de Sistemas de Información	3.0	964030	Análisis y Diseño de Sistemas de Información	3.0
IOOS026	Análisis Numérico	6.0	964007 964008	Métodos Numéricos I Métodos Numéricos II	6.0 4.0
IOOS027	Cálculo de Probabilidades	5.0	964005	Cálculo de Probabilidades	6.0
IOOS028	Modelos Probabilísticos en Investigación de Operaciones	5.0	964009	Modelos Probabilísticos en Investigación de Operaciones	6.0
IOOS029	Administración y Organización de Sistemas	3.0	964015	Administración y Organización de Sistemas	3.0
IOOS030	Teoría de Grafos y Programación Entera	6.0	964014	Teoría de Grafos y Programación Entera	6.0
IOOS031	Inferencia Estadística	5.0	964011	Inferencia Estadística	5.0
IOOS042	Ecología y Medio Ambiente	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS033	Gestión de Operaciones y Logística	4.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS034	Gestión de Procesos	4.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS035	Procesos Estocásticos	5.0	964012	Procesos Estocásticos	6.0
IOOS032	Economía	5.0	960004 960005	Microeconomía Macroeconomía	3.0 3.0
IOOS037	Programación No Lineal y Dinámica	5.0	964018	Programación No Lineal	6.0
IOOS039	Sistemas de Producción y Mercadotecnia	4.0	964027	Sistemas de Producción y Mercadotecnia	3.0
IOOS040	Teoría de Decisiones	5.0	964017	Teoría de Decisiones	5.0
IOOS041	Simulación de Sistemas	5.0	964016	Simulación de Sistemas	6.0
IOOS049	Gestión y Planificación Estratégica	3.0	960016	Planificación Estratégica	3.0
IOOS043	Proyecto de Investigación	3.0	964020	Seminario de Tesis en Investigación de Operaciones I	6.0
IOOS045	Modelos Econométricos	4.0	964019	Modelos Econométricos	5.0
IOOS046	Desarrollo del Proyecto de Investigación	3.0	964021	Seminario de Tesis en Investigación de Operaciones II	6.0
IOOS047	Muestreo	4.0	964036	Muestreo I	3.0
IOOS048	Heurísticas y Metaheurísticas	4.0	964033	Tópicos de Investigación de Operaciones	3.0
IOOS036	Finanzas y Análisis de Costos	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS050	Series Cronológicas	4.0	964025	Series Cronológicas	4.0
IOOS051	Estudio de Casos en Investigación de Operaciones y Sistemas	4.0	964022	Estudio de Casos en Investigación de Operaciones y Sistemas	4.0
IOOS052	Minería de Datos	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	---
IOOS053	Formulación, evaluación y gestión de Proyectos	4.0	964023	Análisis de Proyectos en I.O.	3.0
IOES001	Gestión de la Calidad	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES002	Indicadores de Gestión	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES003	Reingeniería de Procesos	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES004	Modelos de Transporte	3.0	964034	Modelos de Transporte	3.0
IOES005	Redes de Optimización	3.0	964032	Redes de Optimización	3.0
IOES006	Logística y cadena de suministro	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES007	Modelos para las Finanzas	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES008	Análisis de Riesgos Financieros	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES009	Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos Financieros	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES010	Inteligencia de Negocios	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES011	Análítica de Negocios	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOES012	Marketing Analítico	3.0	----	SIN EQUIVALENCIA	----
IOOS044	Prácticas Pre profesionales	2.0	964024	Prácticas Pre profesionales	5.0