

La ciencia de la toma de decisiones

Hasta finales del siglo XVIII, casi todos los productos eran manufacturados por artesanos en forma individual. Con el advenimiento de las nuevas tecnologías de producción a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX se inició la Revolución Industrial. Los primeros avances tuvieron lugar en Inglaterra, y se diseminaron rápidamente en el resto de Europa. Si bien los progresos tecnológicos aumentaron la eficiencia en los procesos de producción, el costo de los equipos necesarios para la fabricación superaba los recursos de capital de los artesanos individuales. Para aprovechar la producción masiva, posible gracias a la aplicación de las nuevas tecnologías, y la penetración concomitante de mercados masivos para los bienes producidos, las empresas que poseían el capital suficiente organizaron sus hombres y sus máquinas en lo que hoy se conoce como el sistema fabril. Hoy día existen muchos grandes sistemas hechos por el hombre, además de las fábricas, como los hospitales, los aeropuertos y los sistemas de telecomunicaciones.

El gran sistema es el resultado de la aplicación de técnicas científicas a, por ejemplo, la manufactura, y persiste como una característica fundamental de la industria moderna. Hoy en día, las compañías más grandes emplean miles de trabajadores, operan en miles de millones de dólares, fabrican cientos de productos y sirven a una multitud de mercados. Las industrias de servicios, incluidos los bancos, hospitales, compañías de seguros, consultoras y gobiernos, deben enfrentar complejidades operativas similares a las que se observan en la industria manufacturera.

Como resultado de la complejidad de las operaciones de negocios actuales, la competencia agresiva y los controles gubernamentales, el trabajo del gerente es cada vez más difícil. Ya no es posible que una sola persona conozca los detalles de todas las áreas de la firma ni que tome todas las decisiones sobre su operación. Incluso dentro del relativamente limitado control que tiene un gerente, los factores que afectan sus decisiones son con frecuencia tan numerosos y sus efectos tan penetrantes que las decisiones "a la fuerza" ya no resultan aceptables. En consecuencia, para tomar decisiones efectivas, muchas veces se necesita información oportunamente analizada y resumida. Para ello, en los últimos 70 años se ha venido desarrollando un proceso eficaz y probado que se conoce como Investigación Operacional/Ciencia de la Administración (IO/CA).

Investigación Operacional / Ciencia de la Administración (IO/CA)

La Investigación Operacional (IO), conocida también como Ciencia de la Administración (CA) es la ciencia que se ocupa de la toma de decisiones. Primero preguntémonos "¿Qué significa Ciencia de la Administración?". Administrar significa estar a cargo y ser capaz de predecir lo incontrolable. La ciencia es una búsqueda continua; es una generación continua de teorías, modelos, conceptos y categorías. Por lo tanto, la Ciencia de la Administración es la ciencia de administrar, lo que casi siempre implica toma de decisiones.

Investigando la genealogía de la IO/CA, podríamos formularnos una pregunta más general "¿Qué es IO/CA?" Primero descubramos lo que queremos decir con "Es" en general.

"Es" como definición: Literalmente, la pregunta "¿Qué es IO/CA?" exige una "definición" de IO/CA.

"Es" como invitación: La situación es diferente cuando buscamos la palabra IO/CA en una enciclopedia y no en un diccionario.

"Es" como retractación: La pregunta "¿Qué es IO/CA?" se formula por lo general cuando el interrogador está poco o nada familiarizado con la IO/CA y desea cumplir con su obligación de aprender, esperando encontrar una respuesta corta.

"Es" como escape: Los alumnos que deben aprender IO/CA pocas veces sienten la necesidad de formular la pregunta preliminar, "¿Qué es IO/CA?". Es más probable que formulen preguntas específicas, como por ejemplo "¿Qué es la programación lineal?", "¿Qué es una restricción?" o "¿Qué es un árbol de decisión?".

"Es" como resumen: Algunos de los que trabajan en IO/CA, que están llegando al final de sus carreras, sienten la necesidad de responder la pregunta "¿Qué es IO/CA?" como justificación de su decreciente manejo del tema, del mismo modo que quizás sientan la necesidad de escribir su autobiografía. En estas circunstancias, la pregunta "¿Qué es IO/CA?" es una excusa para viajar en la historia y la filosofía de la IO/CA.

"Es" como curiosidad: ¿Debemos llegar a la conclusión de que la pregunta "¿Qué es IO/CA?" debería descartarse por carecer de sentido? Aquí preguntamos "¿Qué es IO/CA?" para expresar un sentimiento de curiosidad, para significar el entusiasmo que se apodera de nosotros al comienzo de esta materia.

Qué es la Investigación Operacional /Ciencia de la Administración (IO/CA)

La Ciencia de la Administración (CA) por lo general visualiza analíticamente una decisión antes de su adopción. Es decir, reflexionar antes de actuar, como dice un proverbio chino, "Para talar rápido un árbol, dedique el doble de tiempo a afilar el hacha." Los carpinteros dicen, "Mida dos veces, corte una." Este abordaje analítico se conoce con diferentes nombres: Investigación de Operaciones, (EE.UU), Investigación Operacional (Reino Unido), Ciencias de la Decisión, Ciencia de Sistemas, Modeladización Matemática, Ingeniería Industrial, Pensamiento de Sistemas Críticos (visite [Systems Thinking](#)) y Análisis y Diseño de Sistemas. Los métodos analíticos se aplican a los problemas de planificación y administración, en áreas tales como producción y operaciones, administración de existencias y scheduling (planificación de turnos de trabajo). Hay técnicas disponibles-que por lo general utilizan programas informáticos poderosos-para resolver problemas que van desde el control en tiempo real de operaciones comerciales, industriales, agrícolas y administrativas específicas hasta los modelos de planificación a largo plazo para las corporaciones y los organismos del sector público.

Resulta irónico que la idea de recurrir a los conocimientos aportados por varias disciplinas fuera el dogma central de los comienzos de la IO/CA. Al principio, los problemas prácticos parecían no encajar dentro de los prolijos límites disciplinarios. La IO/CA se estableció entonces en las organizaciones, y los equipos y puestos interdisciplinarios incluían matemáticos, estadistas, psicólogos, economistas, sociólogos, etc. Sin embargo, con el correr de los años, los equipos interdisciplinarios se fueron disolviendo, y los nuevos miembros de la IO/CA provenían de los campos de la matemática y la estadística aplicadas. Académicamente, la IO/CA se centró cada vez más en los modelos matemáticos y los algoritmos de solución estratégica. La IO/CA quedó encerrada en una cápsula rígida y técnica. En los últimos años, sin embargo, esta situación cambió, con la aparición de metodologías "blandas" y el pensamiento de sistemas críticos.

El abordaje típico de la IO/CA es la construcción de un modelo para el problema que se está analizando. Dicho modelo es por lo general (pero no siempre) matemático. Los problemas prácticos son habitualmente desestructurados, y la definición y aclaración de los problemas, como así también la construcción de sus modelos, constituyen una parte importante de la metodología de la IO/CA. Muchos descubren que el entendimiento que brinda construir un modelo es una parte muy valiosa en los proyectos de IO/CA. Una vez construido el modelo se deben utilizar algoritmos para resolverlo. Un algoritmo es una serie de pasos que lograrán una determinada tarea. El estudio, comprensión e invención de dichos algoritmos constituyen también una parte importante de la modelización de IO/CA para la toma de decisiones. El decisor podría incorporar algunas otras perspectivas del problema-como por ejemplo las culturales, psicológicas, etc.-a las recomendaciones del científico de administración. Por último, se necesitan habilidades comunicacionales y políticas para implementar los resultados del modelo de IO/CA en situaciones de la vida real. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso de toma de decisiones.

La idea de que el proceso racional de toma de decisiones puede estudiarse, aprenderse y enseñarse hace de él un abordaje científico basado en principios lógicos. Por lo tanto, no es válido eso de que "se nace hombre de negocios" sino que se uno se hace. Cuando un hombre de negocios exitoso es también un científico de la administración, puede transferir conocimientos sobre administración a otros. Esto ocurre porque la idea se comunica utilizando lenguaje analítico. Si se utiliza un abordaje donde no existe un pensamiento consciente (es decir, saber cuánto se sabe), el análisis de la solución estratégica no puede explicarse ni defenderse ante otras personas. Desafortunadamente, la evidencia de la toma racional de decisiones es en su gran mayoría evidencia negativa, evidencia de lo que la gente no hace.

Ustedes podrían preguntar, "¿Por qué debemos aprender el proceso de toma de decisiones?" Aquí les presento algunas razones motivadoras:

- Las organizaciones se vuelven cada vez más complejas.
- Los entornos están cambiando tan rápido que las prácticas anteriores ya no son las adecuadas.
- Ha aumentado el costo de tomar decisiones incorrectas.

Asimismo, deben dominar los significados exactos de las Palabras Claves y las Frases que se utilizan en las profesiones de IO/CA, ya que si su vocabulario es limitado, sus pensamientos también lo serán y viceversa. Deben conocer el aspecto comercial de la profesión. Es importante para aprender el idioma de los gerentes. Por ejemplo, los ingenieros deben aprender a traducir "precisión" en más dólares de ganancias/ahorros. Este es el único idioma que conocen los gerentes. Ustedes deben superar las barreras de la comunicación. Dependiendo de quién reciba nuestro informe incluiremos o no un modelo de IO/CA. Es responsabilidad del equipo de ciencia de la administración redactar un informe que sea comprensible para quienes lo lean. En conclusión, si no es capaz de traducir de manera comprensible y efectiva los modelos y los cálculos resultantes nuevamente a la situación del mundo real de la cual se los extrajo, el profesional de IO/CA no logrará su propósito.

La modelización en IO/CA es más que un conjunto de métodos analíticos. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir a los decisores en el proceso de toma de decisiones. Una parte fundamental de la modelización en IO/CA es el "abordaje de sistemas" para la solución de los problemas (visite [problem solving](#)). Este abordaje enseña que el contexto de los problemas organizacionales es tan importante como el problema planteado. La definición del problema, la recopilación de datos, la consulta con los involucrados en la solución y la implementación del cambio son aspectos de la educación y capacitación en IO/CA. Ya que es *más fácil* hacer planes que ponerlos en práctica, los modelos que no se implementarán son aquellos que no fueron elaborados en la forma correcta ni tomados seriamente desde el principio.

La modelización en IO/CA ayuda a mejorar las operaciones de empresas y gobiernos mediante el uso de métodos científicos y el desarrollo de técnicas especializadas. La Investigación Operacional no es "investigación"; es el ciclo del proceso de re-búsqueda de una solución estratégica óptima (o deseable) para el problema / situación de decisión. El proceso de modelización en IO/CA brinda abordajes sistemáticos y generales para solucionar problemas de decisión, cualquiera sea la naturaleza del sistema, producto o servicio. Los abordajes y las herramientas utilizados en los modelos de IO/CA se basan en uno o más de los siguientes métodos analíticos, simulación y razonamiento cualitativo o lógico. La lógica es el vehículo (el contenedor) para transferir (entregar) ideas (la palabra logística deriva de lógica con un significado similar, pero físico) y soluciones a otras personas. Muchas de estas herramientas y abordajes dependen de metodologías informáticas para su implementación.

A muy pocos nos interesa aprender lógica, ya que nos concebimos como suficientemente hábiles en la ciencia del razonamiento. Pero esta satisfacción se limita a la propia racionalización, y no se extiende a la de los demás. Mucha gente utiliza "Por ejemplo,..." para probar algo, pero "Por ejemplo" no es prueba. En cambio, un buen "antiejemplo" podría ser no sólo necesario sino también suficiente para refutar una hipótesis determinada.

La lógica es la higiene del proceso de pensamiento; también es un contenedor firme en el que colocar las ideas para luego entregarlas a otros. La lógica por sí misma no es nada. No es el alimento en el plato; las buenas ideas residen en las mentes brillantes. Ambas son necesarias: las buenas ideas y una buena lógica para comunicarlas.

Resumiendo, el proceso de modelización en IO/CA es la aplicación de métodos científicos a problemas / oportunidades de la organización que son complejos y que requieren decisiones. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso correspondiente. Este proceso de modelización se usa mucho en la industria manufacturera, en la distribución de productos al menor costo y en las funciones financieras, como así también en las industrias de servicios y en los sectores de salud y educación. Los objetivos de la IO/CA son la mejora de sistemas existentes y el diseño correcto de sistemas nuevos.

El proceso de modelización en IO/CA es una de las herramientas innovadoras más importantes para la toma de decisiones del Siglo XXI.

Necesidades históricas de IO/CA

Hasta mediados del 19° pasado, la mayoría de las empresas industriales empleaban sólo unos pocos trabajadores. Pero a medida que se expandían, se hizo cada vez más difícil que una sola persona pudiera administrar todas las nuevas funciones gerenciales del nuevo negocio en forma efectiva. Se desarrollaron nuevas metodologías científicas para brindar apoyo en cada nuevo tipo de función gerencial. Al aparecer formas más especializadas de administración surgieron más subfunciones especializadas, como por ejemplo, control de calidad estadístico, mantenimiento de equipos, investigación de mercado y control de existencias. Cuando una función gerencial se descompone en un conjunto de subfunciones diferentes, se crea una nueva tarea, llamada función ejecutiva de administración, que integra las diferentes subfunciones de manera tal que se cumplan los propósitos del negocio en su totalidad. La función ejecutiva evolucionó gradualmente junto con las organizaciones. Sin embargo, las demandas sobre los gerentes aumentaron y éstos, a su vez, buscaron ayuda fuera de la organización. Así nacieron los consultores en administración. Lo que nosotros hoy en día llamamos IO/CA es, en realidad, el uso de herramientas científicas para ayudar a los ejecutivos.

La IO se originó en Gran Bretaña durante la Segunda Guerra Mundial, para abordar matemática o cuantitativamente las operaciones militares. Desde entonces, la IO/CA ha evolucionado hasta aplicarse a todos los aspectos de un sistema, producto o servicio, y es por eso que con frecuencia se la menciona como Administración de Sistemas o Ciencia de la Administración. En la actualidad, es reconocida como aporte importante a la toma de decisiones, en una amplia variedad de aplicaciones de negocios, industria y gobierno.

El término IO surgió en los años '40, cuando se investigaban el diseño y análisis de modelos matemáticos para las operaciones militares. Desde entonces se extendió el alcance de la IO, incluyendo la economía (conocida como econometría), la psicología (psicometría), la sociología (sociometría), el marketing (investigación de mercado y ciencia del marketing), la astrología (astronomía) y a los problemas de planificación corporativa. La creciente complejidad de la administración ha hecho visiblemente necesario el desarrollo de técnicas matemáticas sofisticadas para la planificación y la toma de decisiones, y la IO/CA se destaca en este ciclo estructurado del proceso de toma de decisiones brindando una evaluación cuantitativa de políticas, planes y decisiones alternativas. Las disciplinas matemáticas más utilizadas en el proceso de modelización en IO/CA son programación matemática, probabilidad, estadística e informática. Algunas áreas de la IO, como por ejemplo el control de existencias y el control de producción, y la teoría del scheduling, se han transformado en sub-disciplinas por propio derecho y se han hecho en gran medida indispensables en el mundo moderno.

Las organizaciones militares habían pasado por el mismo tipo de evolución que los demás negocios y sectores. Esta evolución de las organizaciones tuvo lugar durante los veinte años

desde fines de la Primera Guerra Mundial a comienzos de la Segunda, cuando los líderes militares tuvieron que recurrir a la ayuda de equipos de científicos, que eran asignados, por lo general, al ejecutivo a cargo de las operaciones; es por eso que esta función se comenzó a conocer como Investigación Operacional en el Reino Unido y con diferentes nombres en los Estados Unidos: Investigación Operacional, Investigación Operativa, Análisis Operacional, Análisis de Sistemas y Ciencia de la Administración. El nombre Investigación Operacional es el más utilizado.

El potencial que tienen los sistemas informáticos y de información como nuevas herramientas para la administración obligó a los ejecutivos que no estaban técnicamente capacitados a comenzar a buscar ayuda en la informática. La búsqueda emergente de asistencia se aceleró con el estallido de la Guerra de Corea. Este crecimiento importante de la IO en las fuerzas armadas continuó hasta aplicarse rápidamente en otras industrias y sectores.

Naturaleza y significado de la IO/CA

Son muchas las definiciones ofrecidas de IO/CA, como así también muchos los argumentos del porqué no puede definirse. Las siguientes definiciones son una base útil para una comprensión inicial de la naturaleza de la IO/CA:

Método científico por el cual la administración ejecutiva dispone de una base cuantitativa para las decisiones de operaciones bajo su control (Mores-Kimball 1943).

La aplicación del método científico por parte de equipos interdisciplinarios a problemas que implican el control de sistemas organizados (hombre y máquina) para brindar las soluciones que mejor cumplan el propósito de la organización en su totalidad (Ackoff- Sasieni 1968).

Abordaje científico para la solución de problemas en la administración ejecutiva (Wagner 1969).

Toma de decisiones óptimas, y su modelización, en sistemas deterministas y probabilísticos que tienen su origen en la vida real. Estas aplicaciones-en el gobierno, los negocios, la ingeniería, la economía y las ciencias naturales y sociales-se caracterizan principalmente por la necesidad de distribuir recursos limitados. En estas situaciones, el análisis científico, como por ejemplo el brindado por la IO/CA, puede proporcionar información importante (Hiller-Lieberman 1974).

Rama de la matemática aplicada al proceso de toma de decisiones. (Gross 1979).

Si comparamos las definiciones de More-Kimball y Gross, la divergencia es notable después de treinta y seis años: en un caso, la IO/CA se define como un método científico, mientras que en el otro se la ve como una rama de la matemática.

Al analizar estas definiciones debería tenerse en cuenta que ni la disciplina científica antigua y bien establecida ni la ciencia misma han sido definidas de modo tal que resulte aceptable para la mayoría de los que las utilizan.

Metodología de IO/CA

La IO/CA es el método matemático (principalmente matemático) de toma de decisiones. En la mayoría de los debates sobre el método científico, se citan como esenciales las ocho etapas siguientes:

(1) Percepción de la necesidad; (2) Formulación del problema; (3) Construcción del modelo; (4) Obtención de la solución; (5) Validación y verificación; (6) Establecimiento de controles; (7) Implementación y Recomendación; y (8) Evaluación de los resultados.

Aunque estas fases de los proyectos de IO/CA se ejecutan por lo general en el orden mencionado, no siempre terminan en este orden. De hecho, cada etapa continúa hasta el final del proyecto e interactúa continuamente con las demás.

Aplicaciones prototipo

Una consecuencia importante de la aplicación de la IO/CA a una amplia variedad de problemas es que se ha podido identificar un pequeño conjunto de tipos de problemas que representan a la mayoría. Como éstos se repiten con frecuencia, se han desarrollado técnicas prototipo para modelizarlos y para derivar las soluciones de esos modelos. Las aplicaciones prototipo son:

Pronóstico: Utilizar el análisis de series temporales para responder preguntas típicas, como por ejemplo: ¿Cómo será la demanda de productos? ¿Cuáles son los modelos de venta? ¿Cómo afectará las ganancias?

Finanzas e inversión: ¿Cuánto capital se necesita? ¿Dónde podemos obtenerlo? ¿Cuánto costará?

Planificación y asignación de mano de obra: ¿Cuántos empleados se necesitan? ¿Qué habilidades deberían tener? ¿Cuánto tiempo trabajarán con nosotros?

Secuenciamiento y scheduling: ¿Qué tarea es más importante? ¿En qué orden deberían realizarse las tareas?

Localización, asignación, distribución y transporte: ¿Cuál es la mejor localización para una operación? ¿Qué tamaño deberían tener las instalaciones? ¿Qué recursos se necesitan? ¿Existen deficiencias? ¿Cómo se pueden establecer las prioridades?

Política de confiabilidad y sustitución: ¿Cómo funciona el equipo? ¿Cuán confiable es? ¿Cuándo debería reemplazarse?

Control de existencias y falta de stock: ¿Cuántas existencias deberíamos mantener? ¿Cuándo se pide más? ¿Cuánto deberíamos pedir?

Reglas de costo-beneficio: Dada la evaluación de los costos y beneficios del decisor, qué elección debería recomendarse.

Planificación y control del proyecto: ¿Cuánto tiempo requerirá el proyecto? ¿Qué actividades son las más importantes? ¿Cómo deberían utilizarse los recursos?

Puesta en cola y congestión: ¿Cuán largas son las colas? ¿Cuántos servidores deberíamos utilizar? ¿Qué nivel de servicio estamos brindando?

Esta amplia gama de aplicaciones potenciales y la gran variedad de técnicas para el proceso de modelización en IO/CA, que pueden elegirse y combinarse para lograr un abordaje multidisciplinario, funcionan en conjunto, haciendo que la profesión resulte dinámica y estimulante.

Flexibilidad y variedad de carreras en IO/CA

La Maestría en Administración de Empresas con especialización en Investigación Operacional / Ciencia de la Administración (IO/CA) les permite a los graduados encontrar empleo como analistas de IO/CA, académicos o gerentes. Es un hecho que el haberse capacitado y trabajar en IO/CA puede conducir a la suite ejecutiva donde se toman las decisiones. Las oportunidades de hacer carrera en alguna de las siguientes áreas son excelentes:

Producción, seguros, planificación, análisis de sistemas, marketing, elaboración de presupuestos, finanzas, evaluación de programas, banca, servicios (sin fines de lucro).

Las personas que se sienten atraídas por la matemática, la estadística y otras ramas generales de la ciencia para la solución de problemas de decisión con significación práctica deberían considerar particularmente la profesión de IO/CA.

Algunas personas ven la IO/CA como una profesión "para personas jóvenes". Esto podría ser relevante si se tiene en cuenta que la modelización analítica es el núcleo de la IO/CA. Es una creencia que proviene de la comunidad matemática. Algunos matemáticos consideran que *la matemática es un juego de mente*, por lo tanto, como cualquier otro juego, la gente joven lo emprende de un modo más pleno. Sin embargo, la juventud no es una etapa de la vida... es un estado mental. Entonces, mientras su mente esté activa, usted es joven y digno sin duda de la estimulante profesión de la IO/CA. Nadie es demasiado viejo si tiene pasión por aprender. Absorber nuevas ideas es recomenzar a vivir viendo el mundo con nuevos ojos.

IO/CA como Ciencias de Sistemas

Hoy en día la palabra "Ingeniería" tiene un significado y un alcance más amplio que el de ocuparse únicamente de motores. La palabra ingeniería, en frases tales como actividades de reingeniería de los negocios, tiene un alcance mucho más amplio. Sobre la base de la matemática, la estadística, la investigación operacional y la economía, la Ingeniería de Sistemas incluye el diseño, control y administración de sistemas complejos que aparecen en la producción, el transporte, las telecomunicaciones y el medio ambiente. Las Ciencias de Sistemas orientan sobre el diseño óptimo de los sistemas de negocios, como así también de sus operaciones y mantenimiento, considerando al sistema en su totalidad, y no como componentes individuales.

La Ingeniería de Sistemas existe como disciplina porque la complejidad de los sistemas en gran escala complica su diseño efectivo total. La disciplina se centra en determinadas áreas de la matemática y la metodología, y no en las ciencias físicas particulares, como es común en otras especialidades de la ingeniería. Los ingenieros en sistemas aprenden a modelizar, simular, optimizar, integrar y evaluar sistemas. Participan en proyectos grupales de aplicación de sistemas, como en control ambiental, telecomunicaciones, transporte, administración de proyectos/modelos y producción.

IO/CA como Ingeniería Industrial

Los ingenieros industriales diseñan sistemas que le permiten a la gente y a la sociedad mejorar la productividad, eficiencia, eficacia y calidad del entorno de trabajo. Todos los ingenieros trabajan en la planificación, diseño, implementación y control de los sistemas que representan la forma en que la gente utiliza la tecnología. Los sistemas sujetos al diseño de la Ingeniería Industrial son amplios y se caracterizan por la necesidad de integrar tanto las capacidades humanas físicas como la toma de decisiones con todos los demás aspectos del diseño de sistemas. A continuación una muestra del alcance de los problemas:

- El diseño de un método de trabajo y un puesto de trabajo,
- El diseño de la distribución de planta en una fábrica y métodos de control de flujo de materiales en el piso,
- El diseño de un plan corporativo general que incluya la provisión, producción, existencias y distribución de materiales.

El concepto de fábrica incluye además los sistemas para el cuidado de la salud, los sistemas municipales y los sistemas de transporte. En realidad, incluye todos los sistemas que son esenciales para el funcionamiento de la sociedad moderna. Los sistemas que facilitan la toma de decisiones y la implementación efectivas en áreas tales como scheduling, existencias y control de calidad son típicos de la ingeniería industrial.

El comportamiento y las capacidades humanas son elementos claves en los sistemas con los que trabajan los ingenieros industriales. En el diseño de la distribución en planta de una línea de producción en una automotriz, de las cajas en un supermercado, de la organización del flujo de trabajo administrativo en un banco, de un sistema de manejo de materiales o de una acería, el ingeniero debe considerar los requerimientos físicos, los parámetros de costos y el desempeño físico y comportamiento de los operadores humanos. El ingeniero industrial tiene la doble responsabilidad de, por un lado, ampliar la capacidad humana para operar, administrar y controlar el sistema de producción en general y, por otro, garantizar la seguridad y bienestar de los que trabajan en el sistema.

El diseño y el desarrollo de estos sistemas requieren de la experiencia única de los ingenieros industriales. El proceso de ingeniería siempre comienza con una medición. Mientras que otros ingenieros podrían medir temperaturas, presiones o cargas del viento, el ingeniero industrial mide el tiempo de un ciclo de trabajo, el valor en dólares de los gastos, promedios de fallas de maquinarias o procesos de demanda para productos terminados. Por lo general, el análisis matemático debe considerar el riesgo y la incertidumbre más que en otros campos de la ingeniería. Con frecuencia es necesario hacer simulación y optimización con programas de computación. Los conceptos y las técnicas de la Ingeniería Industrial sirven para desarrollar las habilidades que satisfacen los desafíos específicos de los sistemas que requieren actividades gerenciales.

IO/CA como Sistemas de Información de Gestión

Existe una superposición importante entre el campo de la IO/CA y el de los Sistemas de Información. Muchas operaciones de negocios requieren conocimientos intensivos de informática y sistemas de información. Del mismo modo, la administración de instalaciones informáticas o de información requiere un gran conocimiento de temas tales como scheduling, estrategias de sustitución y políticas sobre el desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías.

El mundo de los negocios está cada vez más informatizado y aumenta el uso intensivo de la información; por lo tanto, los expertos en IO/CA y en Sistemas de Información combinan sus experiencias en el proceso de modelización en IO/CA y sus conocimientos de las tecnologías actuales de computación. Diseñan y administran sistemas computarizados que controlan la producción y distribución de los productos y servicios de una empresa. Existen oportunidades de hacer carrera en la mayoría de las industrias y organizaciones gubernamentales en las áreas de análisis y diseño de sistemas.

IO/CA como Administración de la Producción y las Operaciones

La Administración de las Operaciones es el área funcional de los negocios que está relacionada con la producción de bienes y servicios. Junto con otras áreas funcionales, también se ocupa de la administración de los recursos (insumos) y la distribución de los artículos terminados y los servicios a los clientes (productos).

Las Operaciones se refieren a la producción de bienes y servicios: el conjunto de actividades de valor agregado que transforma los insumos en productos.

La Administración de las Operaciones se ocupa de la administración de la producción y distribución de los bienes y servicios de una empresa u organización gubernamental. Los temas incluyen: pronóstico de la demanda de los productos y/o servicios de la organización; desarrollo de procesos eficientes de producción; planificación y control de existencias; programación de la mano de obra, y diseño y administración de las redes de distribución y transporte.

El estudio de la Administración de las Operaciones abarca las disciplinas Investigación Operacional, Estadística y Sistemas de Computación e Información. Es una combinación entre estudios de campo y el uso de modelos computarizados para analizar y simular la operación de sistemas reales.

Operaciones es el corazón de la mayoría de las organizaciones, y se encuentran oportunidades en el área de pronóstico, administración de existencias, diseño de instalaciones de producción, programación de mano de obra y localización y disposición de redes de distribución. La especialización en Administración de las Operaciones es particularmente útil en combinación con el estudio de otra área funcional del negocio, como puede ser marketing, finanzas o sistemas de información de gestión.