## Campos laborales

## Campo laboral del Ingeniero

Una vez graduado un ingeniero comienza su vida profesional en la que aplicará los conocimientos adquiridos durante su permanencia en la universidad. En las empresas en que vaya a trabajar podrá desempeñar varias funciones: como directivo, en la parte superior de la organización; en el medio, ejerciendo funciones de control, diseño, técnicas. En la parte baja de la organización, en las líneas de producción.

Desde el punto de vista laboral el ingeniero podrá dedicarse a:

**Investigación básica**: para los estudiantes más brillantes, con mayores inclinaciones científicas, ésta puede ser una gran oportunidad. En ingeniería los departamentos de I+D (investigación y desarrollo) suelen dedicarse más a la parte de innovación que de investigación. De todas maneras, es un campo de acción en el que estarán continuamente en contacto con los últimos adelantos en el área tecnológica escogida: nuevos materiales de construcción, nuevas tecnologías de producción, lenguajes naturales de programación, reconocimiento de imágenes, robots autónomos, etc.

**Desarrollo de nuevos productos**: a un nivel más bajo que el anterior, el ingeniero podrá dedicarse a la elaboración conceptual  de los productos que los sondeos de mercado indican que pide la gente. Normalmente trabaja en equipo con profesionales de otras ramas en una actividad interdisciplinaria. Debe poseer dotes de líder, relaciones personales excelentes y un buen conocimiento de otras disciplinas.

**Diseño técnico**: a diferencia del caso anterior, este ingeniero se dedicará a resolver los problemas menores del diseño de algunas partes del producto. Especificará las pruebas que deberán ser utilizadas para calificar los prototipos del producto. Elaborará las especificaciones de diseño, definirá los módulos, las pruebas de cada uno de ellos, repartirá el trabajo entre sus colaboradores, actuará de árbitro en los problemas que se presentan, etc. Es un puesto técnico que exige gran dosis de dirección y un buen trato de personal, además de un conocimiento profundo del tema.

**Dirección del departamento técnico**: las empresas poseen generalmente un departamento técnico encargado de todas las cuestiones específicas de la empresa, por ejemplo: el Departamento de Sistemas, el de Mantenimiento Eléctrico. Típicamente un ingeniero actúa de Jefe encargado de dirigir al personal que labora en el mismo; debe mantener un inventario de los equipos, planificar el mantenimiento preventivo, resolver los problemas que se presenten, prestando su concurso técnico cuando la gravedad del problema lo merezca. Debe ser un excelente organizador, administrador y tener excelentes relaciones humanas. Debe poseer una adecuada destreza manual, en muchas ocasiones.

**Soporte técnico**: cuando un cliente tiene un problema con un producto, la empresa que lo vendió le envía un ingeniero que se encarga de analizar el problema y dar la solución adecuada. En algunos casos será necesario que otro ingeniero, o un técnico, se apersone del problema para resolverlo. Este tipo de actividad se relaciona con el de un soporte preventivo, en el que se le practican ciertas pruebas al producto para determinar su estado y efectuar los correctivos necesarios antes de que se dañe.

**Producción**: el punto ideal de entrada de un ingeniero recién graduado en la vida profesional es la permanencia durante un periodo adecuado en la línea base de las empresas; en la cadena de producción, para que se empape de todas las actividades, las documentadas y las que no lo están, que se desarrollan allá. Esto es para que se dé cuenta de los problemas reales que surgen en la operación de una empresa y, de este modo, cuando ascienda algún día a los niveles superiores de la organización pueda opinar sobre bases reales acerca de lo que se necesita hacer para sacar adelante la empresa.

El ingeniero necesita habilidades de mando, pues tendrá que trabajar codo a codo con los trabajadores de niveles inferiores; debe entender que hay mucha gente en ese nivel que sabe mucho más que él y que parte de la razón de estar allá es aprender de ellos. Así que deberá entender que aunque jerárquicamente estén por debajo de él, inicialmente, por lo menos lo superan en conocimientos prácticos. Sin embargo, debe recordar que como ingeniero tiene una formación que le permite recorrer muy rápidamente lo que a los demás les tomó mucho tiempo. Que, además, él conoce no solamente el cómo, sino el porqué de las cosas, lo cual sienta la diferencia entre el técnico y el ingeniero.

**Administración de recursos humanos**: con mucha frecuencia, las empresas contratan ingenieros industriales para dirigir sus departamentos de relaciones humanas, o de relaciones industriales. La preparación que reciben en esa disciplina durante su carrera, aliada de la preparación genérica como ingeniero, lo hacen ideal para desempeñar ese cargo. Los estudios de niveles salariales, la seguridad industrial, los ascensos, pruebas, entre otros, son algunas de las actividades típicas de estos puestos. Es evidente que las funciones principales están determinadas por líneas específicas de la carrera, algo alejadas de la visión generalizada de lo que es la ingeniería. Pero no es menos cierto que cada vez es necesario un mayor concurso de la parte técnica en el manejo de todas las cuestiones de las empresas industriales, especialmente.

**Administración financiera**: los ingenieros son muy solicitados para dirigir los departamentos financieros de muchas empresas, debido a la excelente formación en matemáticas, en finanzas y a su formación analítica general. En muchos países, los ministros de Economía son ingenieros, de diversas especialidades, que mediante sus postgrados han alcanzado un adecuado dominio de los aspectos económicos que les permite caminar con propiedad por los delicados caminos de la macroeconomía. Muchas corporaciones financieras, bancos, empresas industriales, etc., están reclamando en sus puestos directivos de los departamentos de finanzas el concurso de ingenieros con especialización o sin ésta para dirigir o trabajar en esas secciones. Evidentemente, un buen dominio del área financiera es el factor clave para estos cargos.

**Mercadeo**: debido a los cambios en la estructura general del mercado internacional, cada vez las funciones de producción están dejando más espacio a las funciones de mercadeo. Con menos fábricas se surte a un mayor número de usuarios, dada la avanzada tecnología que se emplea. La producción en masa de los productos industriales hace que cada vez haya menos fábricas que producen lo mismo. El problema es cómo seguir llegando al consumidor, sea éste el final o un fabricante que usa esos componentes como partes de sus productos. Aunque es una función típica de los administradores de empresas, dada la creciente complejidad de los productos industriales se hace cada vez más perentoria la presencia de técnicos en la determinación de las estrategias de penetración al mercado, publicidad, estudios comparativos con otros productos similares, etc.

**Ventas técnicas**: durante mucho tiempo (y aún ahora) los ingenieros han considerado que las posiciones de ventas dentro de las empresas no son puestos a la altura de ellos. En la actualidad, dada la complejidad de los equipos industriales, del altísimo componente tecnológico en ellos y de la gran competencia que existe en el mercado, es necesario emplear personal de muy alto nivel para poder vender exitosamente. Por ejemplo, tomemos un conmutador telefónico. En realidad, se trata de un computador digital especializado en la conmutación telefónica; tiene una gran cantidad de servicios y cumple una serie de normas que solamente un ingeniero electrónico es capaz de explicarle a un potencial cliente; un profesional de otra disciplina no podrá contestar las múltiples preguntas de carácter técnico que le serán formuladas.

En la electromedicina hay muchos ejemplos; un tomógrafo es un aparato que toma vistas transversales del cuerpo humano y las presenta con enorme detalle en una pantalla o las imprime a colores en una impresora especial. En realidad es un dispositivo electrónico cuyo núcleo es un computador digital de alto poder que recibe la información de un escáner que barre el cuerpo humano; esta información se procesa y los resultados se le presentan a un especialista. Solamente un ingeniero electrónico estará en capacidad de dar explicaciones adecuadas a los posibles compradores del producto.

Los ingenieros que se dedican a ventas deben tener un excelente conocimiento de la parte técnica principal, además de un buen conocimiento de otras disciplinas colaterales. Adicionalmente debe ser una persona con muy buenas dotes comunicativas. Muchas veces, un buen producto no se vende solo.

**Consultoría, prestación de servicios**: como consecuencia de los procesos de reingeniería que muchas empresas han desarrollado últimamente, se ha puesto de moda el outsourcing o el uso de los servicios externos para aquellas actividades que no sean las propias de la empresa. Por ejemplo, durante muchos años las empresas constituyeron sus departamentos de sistemas para procesar toda la información que requerían, así como para desarrollar sus aplicaciones, programas, etc. Lo mismo puede decirse respecto al mantenimiento y servicio de la maquinaria de una empresa; cada vez que se cambia de tecnología es necesario invertir en capacitación de sus empleados para que puedan atenderlos adecuadamente.

Con el tiempo se ha comprobado que mantener estos departamentos representaba una enorme carga económica, así como fuentes de problemas, demoras en las entregas, etc. El outsourcing (tercerizar) permite contratar con externos este tipo de actividades, dejando en casa solamente aquellas que son fundamentales para la empresa. De esta manera se abre una nueva fuente de trabajo para los ingenieros: la consultoría, que aunque ya exista, ahora ofrece nuevas posibilidades.

El consultor debe tener un buen conocimiento de la disciplina en cuestión, excelentes dotes de organizador, buen conocimiento financiero, debe ser un líder capaz de dirigir un grupo de trabajo, y un buen comunicador para poder recibir y dar la información requerida en el trabajo.

**Educación:** hoy, y en el futuro, la capacitación, entrenamiento y, en general, la educación serán fuentes de empleo muy importantes. El mundo contemporáneo se mueve a una enorme velocidad que exige que los conocimientos de un profesional se renueven continuamente, so pena de quedar obsoleto. Para ello debe refrescarse continuamente con cursos de educación continuada en el área en que esté trabajando; de esta manera adquirirá los nuevos conocimientos para mantenerse al corriente de los adelantos de su disciplina. En otras ocasiones, deberá matricularse en un postgrado de mayor o menor duración con el objeto de obtener una serie de conocimientos más estructurados que los que pueda dar un simple curso de educación continuada. La maestría o la especialización será normalmente los caminos que se deben seguir en estos casos. Para los aspirantes a mayores alturas, el doctorado en ingeniería o el Ph.D (Philosophus Doctor, doctor en filosofía) son los títulos del último nivel aceptados mundialmente.

Pero también se vislumbra en el futuro cercano un gran movimiento hacia la educación personalizada, usando la multimedia como vehículo principal para ello. Alguien tiene que dictar estos cursos, prepararlos, etc. La educación se constituye, como puede apreciarse, en una enorme fuente de trabajo, bien remunerado y de grandes satisfacciones personales, pues nada hay más noble que enseñarles a otros lo que uno ha aprendido. Para ser un buen docente hay que reunir algunas cualidades personales y tomar algunos cursos de pedagogía, manejo de grupos, etc.

Lamentablemente, muchos buenos ingenieros no son buenos pedagogos y ante las primeras dificultades deciden retirarse de esta ocupación y regresar a la industria donde se sienten más cómodos. Es muy importante que haya profesores con experiencia industrial; es más, en muchos países, en algunas asignaturas, exigen que el profesor que las dicte tenga la matrícula profesional que lo acredita como ingeniero practicante, condición necesaria para poder transmitir sus vivencias personales.

(Del libro “Introducción a la Ingeniería” de Pablo Grech – Pearson Educación de Colombia Ltda.)

Parques Tecnológicos - Política Industrial y Tecnológica

**Introducción**: La actual situación económica mundial demuestra que las dificultades económicas de los países, con una base tecnológica insuficiente, son mayores que las de otros que poseen un número elevado de empresas productoras de bienes y servicios con tecnología propia. Un análisis histórico pone en evidencia que la relación entre la Tecnología y la Política ha marcado el desarrollo de diferentes comunidades. No es por casualidad que los países que hoy están a la cabeza del mundo sean los que en el siglo XIX y principios del XX fueron capaces de crear empresas fabricantes de equipos electromecánicos y mantenerlos hasta nuestros días.

Y fueron también esos países los que primero adoptaron medidas políticas para incentivar el desarrollo de la técnica como por ejemplo la ley que en 1624 estableció la libertad de la corona inglesa para conceder derechos exclusivos bajo patente de privilegio por no más de veintiún años al “primero y verdadero inventor de manufacturas”. Otro ejemplo lo constituye la creación en 1662 de la Royal Society ofLondon for Improving Natural Knowledge, uno de cuyos comités permanentes tenía como misión “considerar y mejorar todos los inventos mecánicos”.

También ha sido el desarrollo tecnológico, basado inicialmente en la técnica experimental y combinado posteriormente con el conocimiento científico, el que ha provocado la obsolescencia tanto de la tradición liberal defendida por Adam Smith y Ricardo, partidarios de una política de “omisión pública”, como la del comunismo que pretende resolver los excesos del liberalismo mediante una poderosa organización monopolista controlada por el Estado. De la primera, porque los excesos posibles en tecnología hacen que el liberalismo, basado en que las intromisiones públicas tienen efectos perversos y no queridos sobre el orden social, conduzca al pecado por omisión. De la segunda porque el comunismo no sólo ha demostrado su incapacidad para promover la iniciativa individual sino que catástrofes como la de Chernobil han puesto en evidencia que el monopolio estatal no garantiza el control que hoy hay que ejercer sobre determinadas actividades basadas en la tecnología.

Por todo ello, hoy nos viene a la memoria la opinión de Montesquieu (1689-1755) de que: “Un ordenamiento legal es por naturaleza un sistema tendiente a producir el máximo de libertad compatible con la paz pública”. El progreso y la complejidad crecientes del sistema tecnológico hacen que dicha opinión disfrute hoy en día de una magnífica salud, sobre todo si por paz pública se entiende, entre otros aspectos, el evitar los abusos del exceso de libertad que permite utilizar la tecnología en beneficio de unos pocos o con una búsqueda de beneficios de una generación pero hipotecando el futuro de las venideras.

Todo lo expuesto justifica la necesidad de la intervención de la Administración Pública en la actividad industrial a través del establecimiento de una Política Industrial y muy especialmente de una Política Tecnológica adecuadas. Pero el problema principal estriba en qué forma y hasta qué límites debe llevarse a cabo.

**Política industrial**: el apoyo gubernamental directo a las empresas privadas tiene argumentos a favor como por ejemplo:

a)     La protección del empleo en un sector o en un área geográfica.

b)     La promoción de las exportaciones y el ahorro de importaciones.

c)     Razones de defensa e interés nacional.

d)     El desarrollo de nuevas empresas y sectores.

Pero también los tiene en contra:

a)     ¿Porqué proteger a unos y no a otros? Al escoger las empresas a las que se ayuda es fácil caer en el clientelismo.

b)     El mercado es el mejor asignador de recursos.

A pesar de todo, hoy nadie pone en duda la necesidad de que el gobierno practique una Política Industrial, pero en la actividad industrial influyen muchas medidas de política económica, como por ejemplo la política fiscal, y esto hace difícil definir los límites de la política industrial**.**

**Los Parques Tecnológicos:**Noexisteunanimidad en la definición de lo que es un Parque Tecnológico debido, precisamente, a ser una medida directa de la política tecnológica que, por su naturaleza compleja, presenta numerosas variantes. La Dirección General XIII de la Unión Europea, en su convocatoria de subvención de proyectos de evaluación y consultoría de iniciativas de estimulación de actividades tecnológicas, transferencia de tecnología entre los centros de investigación y la industria y generación de empresas basadas en el conocimiento tecnológico, distingue entre Parques de Investigación, Parques Científicos y Parques Tecnológicos.

Se consideran Parques de Investigación los que ponen el énfasis en la investigación básica y basan su estrategia en la ligación de sus actividades con centros de investigación.

Los Parques Científicos se definen como iniciativas inmobiliarias que cumplen las siguientes condiciones:

a)     Están situados en la proximidad de instituciones de educación superior o centros de investigación avanzada con los que mantienen vínculos operativos.

b)     Se diseñan para promover la creación y crecimiento de empresas basadas en el conocimiento científico.

c)     Facilitan, a través de las acciones adecuadas, la transferencia de tecnología desde las instituciones docentes y de investigación hacia las empresas situadas en él o en sus inmediaciones.

Como resumen se puede concluir que los Parques de Investigación, los Parques Científicos y los Parques Tecnológicos tienen como razón de ser la siguiente idea básica: “Si se pone a la gente en un ambiente de trabajo específicamente diseñado para promover actividades de innovación, es más fácil que se produzca el desarrollo socioeconómico”. Por tanto el principal objetivo de un Parque Tecnológico es movilizar la energía humana en torno al proceso de innovación, que constituye su auténtica razón de ser.

Como ejemplo podemos considerar al Silicon Valley, el Valle del Silicio, que es un conjunto de empresas que se desarrollaron alrededor de la Universidad de Stanford, California, para el desarrollo de la electrónica. Hewlett y Packard, los fundadores de HP, fueron alumnos de dicha universidad.

**Incubadora de Empresas**: Es una entidad que gestiona el inmueble cuya misión es proporcionar locales y un conjunto de servicios a las empresas de nueva creación. Sus principales actividades son por lo tanto:

a)     El alquiler de instalaciones para nuevas empresas.

b)     Servicios comunes: recepción, fotocopias, acceso a base de datos, formación, biblioteca, imagen, publicidad, etc.

Una incubadora no constituye por lo tanto una simple iniciativa inmobiliaria sino que, a través de los servicios que proporciona, contribuye de forma efectiva al intercambio de ideas y personas que dan lugar al clima propicio para realizar actividades de innovación.

La imagen de marca de una incubadora constituye uno de sus puntos más importantes. Para lograrla es necesario que un elevado número de empresas de la misma tenga éxito y alcance una posición relevante en su sector. Por ello la incubadora debe seleccionar con gran cuidado las empresas que se instalan en la misma, exigiéndoles la realización de un plan de empresa que contemple como mínimo los siguientes puntos:

* Interés en la actividad
* Contenido tecnológico de la misma
* Potencial de crecimiento
* Relación con la Universidad
* Esfuerzos en I + D previsto

Las incubadoras se pueden montar, al igual que los Parques Tecnológicos, en regiones desarrolladas o no desarrolladas desde un punto de vista tecnológico. En las primeras el clima favorece la incubadora como negocio llevado a cabo por una empresa privada con fin de lucro. En las segundas, las incubadoras juegan un papel importante en el desarrollo de la región y su creación como entidad sin fin de lucro subvencionada, en la que no se pretenda recuperar la inversión de forma directa sino indirecta a través del crecimiento económico, las convierte en una importante herramienta de Política Tecnológica. Precisamente en los países en los que el clima tecnológico hace difícilmente rentable un Parque Tecnológico se puede comenzar por el montaje de una red de incubadoras que vayan poco a poco generando entornos propicios para la creación de empresas basadas en el conocimiento tecnológico.

Por Enrique Mandado Pérez