

LA INDUSTRIA Y SU INVESTIGACIÓN

Oscar Rondón Matheus

La investigación industrial, como ella parece significar, es la investigación que se realiza en la industria, por la industria y para la industria, sea por gestión propia directa o por medio de agentes externos a la empresa misma.

Las diferencias de este modo de investigar de otras maneras o clases de investigación tratadas en artículos anteriores no se observaron desde el punto de vista del nivel de profundidad o el grado complejidad, sino más bien en cuanto a objetivos finales, que son los que condicionan cualquier acción del hombre. Por tanto, si la industria tiene por finalidad producir y prestar servicios, entonces la investigación industrial es toda aquella investigación que se relaciona e incide sobre las maquinarias, equipos, instrumentos, herramientas, procesos, productos y efectos sobre las personas que derivan sus relaciones de trabajo y propiedad con los mismos. Por lo cual la investigación industrial puede mirar a lo material tanto como a lo humano. No obstante por ser ingeniero, nos ocuparemos, preferentemente de lo primero. La investigación industrial, por tanto, abarca más que la innovación e inventiva y que de ordinario se llama investigación y desarrollo, traducido del inglés *Research and Development (R&D)* y la investigación técnica o de tecnología relativa. Esta combinación es propuesta como el carácter y la metodología para un instituto de investigación y desarrollo de tecnología popular en Venezuela^(a).

La importancia de la relación entre la investigación y desarrollo no fue comprendida hasta después de la Segunda Guerra Mundial. En la industria no existe investigación científica pura, más aún, la investigación básica(*) que se realiza en la industria es utilitaria en lo inmediato. Por lo tanto, no puede llamarse así, sino investigación dirigida(·) en función de objetivos generales, que buscan alcanzar nuevas fronteras para la tecnología**(Investigación Tecnológica Utilitaria) y que sean de interés a los problemas de una industria determinada. Anteriormente decíamos que la investigación aplicada convierte los descubrimientos de la investigación científica pura en técnicas efectivas para solucionar necesidades o problemas determinados, ya existentes o que son creados por las mismas inventivas e innovaciones. La etapa del desarrollo es por otra parte la fase de la investigación que esta constituida por el desarrollo de las técnicas de apoyo para la fabricación, comercialización y uso de los nuevos productos y procesos.

Si hacemos un poco de historia observaremos lo siguiente @: Hasta el siglo XIX, la investigación y el desarrollo de inventos fue hecho por individuales aisladas; que de esfuerzos corporativos. El gobierno revolucionario francés, en la década que siguió a 1790, favoreció la aplicación de los conocimientos científicos tanto en el campo militar como industrial. Sin embargo, esta tendencia no continuó y habría de transcurrir medio siglo para que las industrias de otros países siguieran el ejemplo francés y comenzara de nuevo a pensarse en el uso de los conocimientos científicos. A éste despertar impertinente pertenecen los inventores Robert Bunsen, en Alemania, asesorando en altos hornos; William Perkin, en Inglaterra, instruyendo en la fabricación industrial de la anilina; William Thomson (Lord Kelvin), en Escocia, supervisando la fabricación de cables para telecomunicaciones; Leo Bakeland, belga, inventando la bakelita, el primero de los plásticos.

Pero, fueron los alemanes quienes iniciaron el esfuerzo planificado para aprovechar industrialmente los conocimientos científicos. Por ejemplo, las casas de Siemens, Krupp, Zeiss y otros, ya para 1900, empleaban varios cientos de personas en investigación científica y tecnológica.



En los Estados Unidos, a pesar de que ya hubo algunos esfuerzos importantes en el último tercio del siglo XIX, no fue hasta los momentos que precedieron a la Primera Guerra Mundial cuando compañías como la General Electric, Westinghouse, Dupont, Kodak, American Telephone and Telegraph Co., y la Standard Oil establecieron sus primeros laboratorios. Países como Inglaterra y Francia tardaron aún más.

En el tiempo transcurrido desde 1790 hasta hoy en día, las investigaciones industriales se realizarán en laboratorios y se distinguen cinco clases principales, y son los siguientes:

- 1.- Laboratorios para la investigación básica y aplicada.
- 2.- Laboratorios para la investigación y desarrollo.
- 3.- Laboratorios para la investigación en medición, ensayos y experimentación.
- 4.- Laboratorios gubernamentales.
- 5.- Laboratorios universitarios.

1.- Los laboratorios para la investigación básica y aplicada.

Comúnmente apoyan a las compañías como un todo en lugar de hacerlo a un Departamento, División o Gerencia. Se localizan en sitios propios, casi siempre lejos de las otras pertenencias de las compañías y se realizan directamente con los ejecutivos de las mismas. Por ejemplo, los laboratorios de la Bell Telephone, donde se inventó el transistor, el cable coaxial y muchos trabajos de vanguardia en comunicaciones por satélites. También está el Centro de Investigaciones de la Farbwerke-Hoechst en Alemania (Frankfurt) donde se sintetizó con éxito varias nuevas anilinas y tinturas. En el caso nuestro está el Centro de Investigaciones de SIDOR donde se investigó y desarrolló un proceso de reducción de acero "AREX".

2.- Laboratorios para la investigación y desarrollo.

Se dedican a servir a líneas de producción o productos. Normalmente están bajo control directo de la Gerencia, División y o Departamento responsable de la fabricación y el mercado, y se sitúan casi siempre a corta distancia de las plantas industriales. En Alemania, por ejemplo, los laboratorios de desarrollo de BAYER, lograron fabricar láminas plásticas para carrocería de vehículo 55% más livianas que las de acero; y con la misma resistencia. Estos laboratorios orientan sus investigaciones tanto hacia la elaboración de productos como el mejoramiento e innovación de los procesos y medios de producción (máquinas, equipos, instrumentos y herramientas). Existen dos áreas principales en la competencia de estos laboratorios en planta y están constituidos por la Ingeniería de Evaluación y el Análisis de costos. Cuando se desarrolla con rapidez una determinada tecnología aparece un flujo constante de nuevos materiales, procesos y productos. En otras tecnologías, a pesar de que su paso es menos apresurado, siempre hay cambios en cualquiera de sus ordenes. La tarea es mantener cada faceta de la producción bajo seguimiento y control e ir introduciendo mejoras y cambios significativos. Esta actividad productiva es constante y significa la diferencia entre el fracaso y el éxito

en una empresa competitiva. En la Ingeniería de Evaluación, cada producto y su componente son descritos con base en su función primaria mediante un nombre y un verbo, por ejemplo: una bujía de motor produce chispa, determina sus costos respectivos y compara el costo de utilizar la bujía existente con el costo más bajo conseguido con otra modalidad. El resultado indica si se mantiene o se trata de cambiar el método de encendido; y así se hace con los demás elementos y componentes hasta obtener el mejor valor posible, considerando la calidad y mejorándola. El Análisis de los costos trata el mismo problema, pero desde ángulo diferentes. Considera cada parte del ensamblaje y calcula el costo para obtenerla, teniendo en cuenta la compra del material, mano de obra y otros factores. La atención se fija en los reglones caros y trata de aplicar los esfuerzos para economizar en los puntos que ofrecen mayores beneficios. Los dos tratamientos constituyen un proceso sin fin. Cada nuevo material, cada nueva técnica de producción da a los ingenieros la oportunidad de mejorar sus productos y procesos, y es mediante esas mejoras continuas e innovadoras que se logra el alto grado de economía y confiabilidad de las máquinas e instrumentos, modernizando sus líneas productivas. En el caso de los países subdesarrollados se quiere modernizar todo el equipamiento comprando nuevas maquinarias e instrumentales con la tendencia a la descapitalización y quiebra del negocio. Una de las áreas difíciles en la que se desenvuelven los laboratorios de desarrollo para ofrecer nuevos productos, procesos y plantas industriales es la que tiene que ver con las relaciones entre costos de desarrollo y el volumen de ventas esperado. Al comienzo los costos de desarrollo son bajos; luego van aumentando hasta un máximo y finalmente declinan hasta desaparecer, tan pronto se estabiliza la producción. De manera similar la producción al comienzo sube poco a poco, luego se hace más rápida hasta alcanzar un nivel estable. Después de cierto tiempo comienza a caer a medida que las ventas disminuyen y el producto se hace obsoleto o comienza a ser reemplazado. En cualquier momento las Compañías deben tener un número de productos en diferentes etapas del ciclo. Cada producto debe permanecer bajo la mirada de los expertos, en cuanto a la técnica, lo comercial y lo financiero. Se necesita pues de una planificación de los productos y los procesos a partir de las investigaciones en desarrollo, que permita emplear los recursos disponibles de la manera más ventajosa. Los laboratorios de investigación industrial especialmente los de desarrollo en planta juegan un papel clave en las propuestas de proyecto de nuevos productos y procesos, como de su realización. En los países subdesarrollados estos laboratorios deben ser precedidos y acompañados por laboratorios de investigación técnica o de tecnología relativa en planta, que permita absorber los conocimientos e inteligencia que se encuentra implícita en la maquinaria productiva para lograr su dominio y poder competir en la conquista de los mercados nacionales e internacionales.

3.- Los laboratorios para la investigación de medición, ensayo y experimentación.

Pueden servir a toda una compañía o grupos de compañías o a una sola planta. Son los responsables por el control de calidad. Cumplir con esta responsabilidad frecuentemente demanda análisis químicos, físicos, metalúrgicas, mecánicos-eléctricos-electrónicos de la materia prima, tanto durante el proceso de producción de que se trata como de los productos de consumo y bienes de capital. Muchas compañías dan a esos laboratorios un status independiente. La distinción entre los laboratorios de ensayo y experimentación son las siguientes:

Ensayos: Se verifican las variables de medición, pruebas en vacío y con cargas de manera preferible en condiciones de equipamiento e instrumentales con categoría de laboratorios.

Experimentación: Categoría de planta de producción real con sus unidades de apoyo técnico.

4.- Los laboratorios gubernamentales.

Además de los laboratorios de las industrias, también han aparecido los laboratorios gubernamentales y las asociaciones de investigación, que tienen mucho que ver con la investigación y el desarrollo industrial y están relacionadas entre sí y los centros de investigaciones de las industrias. La Gerencia Gubernamental es siempre importante en cada país; pero varía en la forma de realizarse. Por ejemplo en los Estados Unidos el Gobierno Federal posee grandes laboratorios de importancia estratégica y táctica en lo militar, lo industrial y lo agrícola, tales como los de la Comisión de Energía Atómica y de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), los de la Oficina Nacional de Estándares y los del Departamento de Agricultura. Muchas de las investigaciones de detalle y desarrollo es contratada por el gobierno estadounidense, por intermedio de estos laboratorios a la industria privada.

En Inglaterra los laboratorios oficiales tienen una mayor cobertura que en los Estados Unidos y a ellos pertenecen, además de los laboratorios con fines militares y de defensa, laboratorios tales como: El Laboratorio Nacional de Ingeniería, el laboratorio de investigación de Carreteras y el laboratorio de Investigación Hidráulica. Sin embargo, todos esos laboratorios tienen una gran independencia en seleccionar sus proyectos de investigación y mantienen estrechas relaciones con las Asociaciones de Investigación y con la industria privada; y no intentan cubrir áreas de investigación cubiertas por otras entidades. En Alemania existen un modelo parecido al inglés, pero los laboratorios oficiales son mucho más pequeños; pero hacen trabajos para ellos, por contrato, a las Asociaciones de investigación. Las Asociaciones de investigación juegan un papel importantísimo en la investigación y desarrollo industrial tanto en la Europa Occidental como en el Japón. Cada Asociación se dedica, preferentemente a un sólo tipo de industria. Entre Alemania, Francia e Inglaterra se reparten la mitad de estas organizaciones existentes en el mundo. Una proporción apreciable del resto se distribuye entre otros países, tales como Italia y Japón. El número de empleados en cada una varía desde pocas decenas a varios cientos. Como ejemplo se pueden mencionar la Asociación de Investigación para la Industria Inglesa del Vidrio; el Instituto Francés del Petróleo, Combustible y Lubricantes; el instituto Max Plank para las investigaciones sobre el acero, en Alemania; el centro de investigaciones para el estudio de la electrónica y las telecomunicaciones, en Italia y el instituto de investigación textil en Japón.

Todos estos laboratorios de las asociaciones de investigación se ocupan principalmente de los problemas de largo plazo de las industrias a las que sirven, aunque ayudan también en aquellos problemas inmediatos que rebasan la capacidad del personal técnico local. A excepción de Inglaterra todas esas asociaciones reciben una cantidad sustancial de trabajo bajo contrato de los departamentos militares y de defensa. En cuanto al financiamiento y el control hay variaciones de un país a otro. En Inglaterra los costos son compartidos entre el gobierno y la industria, y el control se hace mediante consejos de directivos nombrados, por las mejores empresas involucradas. En Francia y Alemania los laboratorios de las asociaciones son financiados por el gobierno, pero son independientes en sus actividades, funciones y procesos. En Japón las asociaciones están directamente controladas por el ministerio correspondiente y orientadas principalmente hacia la industria.

5.- Los laboratorios Universitarios.

En todos los países son completamente independientes y libres para investigar lo que les interese. En la práctica, muchos de ellos están interesados en mantener contactos con la industria, sus necesidades y sus problemas de aplicación directa. De igual manera los científicos industriales, están pendientes de mantener sus relaciones con la investigación académica avanzada. El resultado es un permanente intercambio entre las universidades y las industrias. Las universidades

reciben financiamiento tanto de la industria como del gobierno, tanto por trabajos de investigación bajo contrato, como por servicio de consulta y asesoramiento. Cómo se observa el patrón entre los países desarrollados varía, pero existe, trabajan, investigan y desarrollan tecnología, materializando bienes útiles a la sociedad y logran resultados. En los países subdesarrollados se mira con sospecha y temor todo desarrollo tecnológico, que afecte los intereses personales y las estructuras de poder establecidas en alianzas con las transnacionales. Es bien conocida que la ingeniería (la técnica, la tecnología y la ciencia) moderna pueden ser absorbida, asimilada, adecuada y optimizada para acelerar un desarrollo soberano, consolidado y verdaderamente democrático, pero sólo si hay un cambio de visión del mundo moderno y competitivo por parte de la clase dirigente, lo cual implica un cambio cultural de tal magnitud, que permita la emergencia de una nueva organización social, económica y política, que tenga la voluntad y la capacidad de reproducir, innovar e inventar por sí misma (auto-abastecerse) sus bases materiales de producción tanto en la paz como en la guerra para hacernos respetar, ya que nadie va a venir a socorrernos y ayudarnos a transferir y desarrollar la tecnología y la ciencia por que , estos universos son realidades de poder y ningún país así sea aliado y amigo entrega los secretos de su poder, lo que entrega son menudencia y sabemos de millones de ejemplos , ilustrados a través de la historias de los pueblos.

BIBLIOGRAFÍA:

- (*) Rondón M.; Oscar, "La ciencia, la investigación científica y la ingeniería"
- (·) Rondón M.; Oscar, "La tecnología, la investigación tecnológica y la ingeniería"
- (**) Rondón M.; Oscar, "La Técnica, la investigación técnica y la ingeniería"
- (@) Industrial Research and Development, Encyc. Britannica, Univ. De Chicago, 1974, Vol. 15 pag. 739 y sig.

Ing. Oscar Rondón Matheus
idermaq@hotmail.com