



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**PERFILES  
EDUCATIVOS**

ISSN 0185-2698

**Valle Flores, Ángeles (1986)**  
**“UTILIZACIÓN Y PRACTICA PROFESIONAL:  
EL CASO DEL INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA”**  
**en Perfiles Educativos, No. 33 pp. 3-18.**

## **UTILIZACIÓN Y PRÁCTICA PROFESIONAL: EL CASO DEL INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

Ángeles VALLE\*

*Si bien se ha estudiado las características del mercado de trabajo de la mano de obra obrera, esta problemática ha quedado prácticamente intocada respecto a la mano de obra que posee uno de los más altos niveles de formación: la mano de obra profesional.*

### **INTRODUCCIÓN**

La práctica profesional es uno de los elementos característicos de la estructura de toda profesión universitaria. Sabemos que el profesional universitario se define, se realiza, en la práctica de un conjunto de saberes que se le asignan como propios. Esta práctica, mucho se ha dicho, se concreta con más frecuencia en instituciones demandantes de servicios profesionales. Es así como el profesional universitario puede encontrarse frente a peticiones muy específicas, circunscritas incluso normativamente a puestos de trabajo. Es decir, que frente a un sistema productor de profesionales universitarios, con el que en cierto sentido podríamos identificar al sistema de enseñanza superior, se yergue un sistema “utilizador” de esa misma fuerza de trabajo profesional cada vez más estructurado. Lo anterior nos sitúa de lleno en el tema del mercado de trabajo y específicamente en el correspondiente a los profesionales universitarios.

Al hablar de un sistema utilizador estamos haciendo referencia a uno de los aspectos más importantes que nos permiten adentrarnos en el análisis del funcionamiento del mercado de trabajo, que es el proceso de la conformación de la demanda (de trabajo); es decir, de la estructuración del empleo, donde el análisis de la forma de utilización y estructuración del empleo enriquece a su vez el panorama de las características que adopta la oferta de trabajo en cuanto se refiere a la práctica profesional.

Cabe señalar al respecto que poco es lo que sabemos en México sobre la estructura ocupacional que se conforma en torno a las diversas categorías de la mano de obra, hecho notorio en particular para la fuerza de trabajo profesional. Una breve exposición de las orientaciones y hallazgos de los estudios realizados en el país sobre el mercado de trabajo, sirve como marco general de referencia a la reflexión hecha aquí en torno a la utilización y la práctica profesional del ingeniero mecánico electricista (IME).

Los análisis del mercado de trabajo han centrado su atención básicamente, en las características de la mano de obra obrera, en el contexto de la organización de la actividad industrial.<sup>1</sup> Dichos estudios, a partir de la década de los años 70, han estado orientados principalmente conforme a la perspectiva demográfico-migratoria de la que se han desprendido algunas caracterizaciones de

los flujos de mano de obra entre campo y ciudad, así como entre las distintas actividades económicas.<sup>2</sup>

Por otra parte, los estudios de la organización productiva y laboral del sector industrial sugieren que en países como México prevalecen formas heterogéneas del proceso productivo; es decir, una variedad de organizaciones productivas (aun dentro de un mismo sector), que van desde aquellas con tecnología compleja\*\* y con altos índices de productividad, hasta las organizaciones artesanales con bajos niveles de productividad.<sup>3</sup> Estas diferentes formas de organización económica, propias de cada sector de la producción, parecen estar articuladas en segmentos más modernos de la economía nacional.<sup>4</sup>

En el sector industrial, estas formas de organización de la producción comprenden empresas modernas, formas arcaicas de organización, empresas semiartesanales, empresas familiares, etcétera.<sup>5</sup> Esta heterogeneidad productiva genera una diversidad de formas de empleo en cada sector de la producción,<sup>6</sup> y por lo tanto un mercado de trabajo caracterizado por variadas formas de utilización de la mano de obra.<sup>7</sup> En este sentido, al parecer, los diferentes niveles de desarrollo técnico en el ámbito de cada actividad juegan un papel importante en la determinación de la organización del empleo, condiciones, formas e intensidad del uso de la mano de obra.<sup>8</sup>

De este tipo de estudios concluimos que si bien se han estudiado las características del mercado de trabajo de la mano de obra obrera, esta problemática ha quedado prácticamente intocada respecto a la mano de obra que posee uno de los más altos niveles de formación: la mano de obra profesional.

Cabe hacer notar, además, que los supuestos generales de la teoría del capital humano<sup>9</sup> han servido de marco referencial a algunas investigaciones realizadas en México acerca de la relación que se da entre educación y mercado de trabajo. El supuesto de que a mayor nivel educativo corresponde una mayor productividad laboral ha despertado el interés por penetrar más el estudio de la relación productividad-nivel educativo.<sup>10</sup>

Estos estudios han conducido a establecer, en lo que se refiere a la fuerza de trabajo de México, una correlación entre el tipo de participación de ésta en la economía y la escolaridad.<sup>11</sup> Sin embargo, hasta la fecha no ha sido posible conocer, por un lado, hasta dónde la “productividad diferencial” del individuo tiene relación con sus “habilidades generales”, adquiridas ya sea en el seno de la familia, por la experiencia laboral, o bien en la escuela, y por otro lado, hasta dónde dichas habilidades determinan la obtención de un empleo, ya sea en las escalas superiores, inferiores o intermedias de la estructura ocupacional.<sup>12</sup>

Se han realizado, asimismo, trabajos que pretenden estudiar la problemática de la acreditación educativa y la utilización de ésta en el mercado de trabajo,<sup>13</sup> tanto como factor de acceso al empleo (credencialismo), como de asignación de niveles de remuneración a la fuerza laboral.<sup>14</sup>

Estas investigaciones han encontrado una cierta correlación entre el nivel de escolaridad y la remuneración, que no es estrecha, ni lineal, debido a que se han encontrado, por ejemplo, diversos niveles de remuneración para un mismo nivel de escolaridad,<sup>15</sup> así como un alto grado de diferencia en el monto de la remuneración que reciben personas que desempeñan una misma función en el trabajo.<sup>16</sup>

Como uno de los principales efectos del nivel de calificación de la fuerza laboral se ha sugerido el aumento de la empleabilidad de ésta.<sup>17</sup> Es decir, a mayor escolaridad, mayores son las posibilidades de obtención de un empleo, tendencia que, no obstante, no parece estar

---

\*\* Por tecnología compleja se entiende aquella que asocia cada vez más elementos provenientes de diversas ciencias, tales como la electrónica, mecánica, cibernética, mecánica, etcétera.

necesariamente acompañada de una estrecha relación entre los puestos de trabajo y el nivel de la escolaridad.

En general, se ha detectado que la credencial se toma en cuenta en el mercado de trabajo como factor de selección para el empleo, así como para la asignación de los niveles de remuneración.<sup>18</sup> Esto posiblemente es así porque los empleadores prefieren a empleados con más altos niveles de calificación que los requeridos para el trabajo al que son asignados, lo cual se estima en parte como indicador de su potencial productividad, puesto que a juicio de estos empleadores aquéllos poseen mayor capacidad de entrenamiento y adaptación a la empresa (fenómeno credencialista).<sup>19</sup>

Es posible concluir que en los estudios que pretenden analizar la relación entre educación y productividad, así como la que se establece entre educación, ocupación y salario, la educación superior ha recibido en general un tratamiento secundario;<sup>20</sup> asimismo, dichos estudios no han podido evidenciar de manera clara aquello que sin embargo pretenden haber hecho, a saber: a) que la acreditación educativa garantice la calificación ocupacional (en cuanto a los aspectos cognoscitivos, técnicos y actitudinales) requerida en las diferentes actividades productivas;<sup>21</sup> b) la supuesta correlación entre escolaridad y crecimiento de la productividad individual, en el desempeño de una actividad,<sup>22</sup> y c) la relación entre preparación académica y salario, o bien si otro tipo de factores (habilidades individuales, relaciones familiares, nepotismo, etcétera), influyen en los ingresos, y por lo tanto, invalidan cualquier nexo claro entre educación e ingreso.<sup>23</sup>

El examen del panorama muy general hasta aquí esbozado nos permite concluir que la problemática relativa al mercado de trabajo para el sector de la mano de obra que posee formación universitaria representa, hasta la fecha, un amplio espacio sobre el que habría que reflexionar. En este contexto las formas que adopta la demanda, y por lo tanto la utilización de la fuerza de trabajo, constituyen un área de estudio prácticamente inexplorada.

Creemos, por tanto, que un mejor examen del mercado de trabajo profesional, partiendo de cualquier perspectiva, permitiría comprender aspectos importantes de la problemática misma de las profesiones, en lo que a los procesos de formación se refiere, y, en consecuencia, daría nuevos y mejores elementos para la planeación universitaria.

En este trabajo no pretendemos agotar la problemática global del mercado de trabajo al que se enfrentan los profesionales universitarios; quisiéramos tan solo iniciar la reflexión sobre algunos aspectos inherentes al mercado de trabajo par un tipo particular de profesional universitario, cuyo perfil de formación hace evidente con mayor profundidad la relación entre el proceso de formación y su utilización productiva: nos referimos al ingeniero mecánico electricista (IME).

Conforme a nuestro propósito, este trabajo se desarrollará en torno a cuatro elementos: el primero consiste en el bosquejo de una forma de aproximación al estudio de la utilización del profesional universitario; el segundo lo constituyen las características generales del perfil de formación del IME conforme a los objetivos del plan de estudios, \*\*\* aspecto que se trata con la intención de conocer las funciones o actividades para las que se le capacita, mismo que nos permitirá entender la noción que se tiene del campo utilizador de este profesional, y por lo tanto de las características del espectro de actividades que se ejercerán en la práctica profesional para la que se le forma; el tercer elemento consiste en la relación que se establece entre la incorporación o instrumentación de la tecnología y la conformación del IME, y el cuarto elemento tiene que ver con la relación entre los campos de utilización y la práctica profesional. Estos dos últimos puntos tienen un elemento en común: que en este texto partimos del supuesto desprendido de los trabajos que se han hecho en México sobre transferencia de ciencia y tecnología al país, en el sentido de que la dependencia nacional, en este rubro, suele traducirse en una situación que inhibe el desarrollo de capacidades de investigación científica y tecnológica y restringe las funciones de los encargados de

instrumentar esa tecnología en los procesos productivos de la industria. Tal supuesto permite que, de hecho, la instrumentación tecnológica pueda considerarse como un indicador de la conformación del campo utilizador del IME y de la amplitud que abarca su práctica profesional.

## 1. EL PROFESIONAL UNIVERSITARIO Y SU UTILIZACIÓN LABORAL

El perfil de formación de los ingenieros mecánicos electricistas<sup>24</sup> revela la intención de capacitarlos para la instrumentación de la tecnología en los procesos productivos del sector industrial, y, más específicamente, en la rama de la industria de transformación.<sup>25</sup>

La noción de utilización de la mano de obra profesional sobre la cual nos interesa reflexionar aquí, es la que se refiere a la relación que se establece en el mercado de trabajo entre oferentes y demandantes (entre profesionistas y empleadores); es decir, con la conformación del campo utilizador de los profesionales, campo donde se manifiestan las funciones, actividades o tareas específicas para las que se utiliza esta fuerza de trabajo, y a las cuales va dirigida la preocupación central de este texto,

Este campo utilizador tiene que ver con una compleja estructura ocupacional de tareas y jerarquías o posiciones laborales, así como con las relaciones sociales del uso de la fuerza de trabajo, que se traducen en reglamentaciones de diverso orden: de construcción y definición de funciones y tareas; de jerarquía ocupacional; de reglamentaciones jurídicas, salariales, contractuales; de horarios de trabajo y de grados diversos de responsabilidad, entre otras.

A nivel de la empresa industrial, este campo utilizador se refleja adoptando una de sus expresiones en las características de la utilización de la mano de obra profesional; es decir, de los espacios ocupacionales que asociados a tareas o funciones se le ofrecen al profesional en el mercado de trabajo de la actividad industrial.

La característica que adopta el campo utilizador —en lo que a funciones específicas se refiere—, puede dar cuenta en alguna medida de las posibilidades de desarrollo de la propia práctica profesional; esto, en el sentido de que haya una mayor o menor correspondencia entre los conocimientos y habilidades adquiridos en la educación superior y las funciones para las cuales se utiliza al profesional en la actividad productiva, recordando que por práctica profesional vamos a entender los “modos” como los saberes y el conocimiento propiamente profesional se manifiestan en el terreno ocupacional, a través de la resolución de problemas prácticos o concretos.

La selección del IME como campo del presente estudio obedece al hecho de que en esta carrera es más clara la existencia de una formación utilitaria. Ciertamente, consideramos que la mayoría de las carreras universitarias, a nivel de licenciatura, contienen elementos técnicos que se manifiestan en la noción de una formación para el trabajo.<sup>26</sup> No obstante, hay profesiones, tales como las denominadas carreras técnicas de nivel superior, en las que se enmarca la del IME, donde se profundiza en tal contenido técnico, estableciéndose una relación más inmediata con su aplicación en el trabajo, por lo cual se manifiesta, a la vez, como un terreno de estudio más accesible.

El análisis de la utilización de los profesionales en el medio laboral puede abrir muy variadas líneas de investigación, destacando, desde nuestro punto de vista, aquella relativa a la adecuación entre formación universitaria y necesidades del aparato productivo, problemática que seguramente enriquecería los elementos de reflexión en torno a la conveniencia de propiciar una mayor adecuación entre ambos sistemas, sobre todo si tomamos en cuenta que el perfil de formación que promueve un tipo particular de habilidades y conocimientos, además de valores y pautas de comportamiento, puede ser un instrumento que revele la concepción que el sistema educativo tiene del campo utilizador. Esto, en base al hecho de que en los planes de estudio se pretende recoger, interpretar y

organizar las necesidades sociales, promoviéndose la formación de los estudiantes para el ejercicio de las actividades requeridas por determinadas ocupaciones.<sup>27</sup>

Esto último cobra particular importancia tratándose de las carreras técnicas universitarias. En éstas, dada la inmediatez que se establece entre la formación académica y su aplicación en el trabajo, puede ser más clara la necesidad de adecuación, desde la perspectiva de los utilizadores, es decir, de los empresarios, donde una de sus manifestaciones puede dirigirse hacia la apertura de actividades cada vez más delimitadas y específicas, sobre todo si se considera que, como lo han señalado ya algunos sociólogos del trabajo, existe un proceso de respuesta de la empresa ante el mercado de trabajo, tendiente a independizar a las empresas respecto del trabajador a través de la definición de puestos de trabajo y de sus funciones. Esta autonomía de la empresa respecto al trabajador hace que la ocupación se diferencie de la calificación. Así, la calificación y el puesto de trabajo u ocupación ya no son lo mismo; la calificación adquiere sus propias determinantes que no son ya simplemente las de las funciones del puesto de trabajo, sino las que tienden más bien a proporcionar una cierta versatilidad que permita la movilidad en el mercado laboral.<sup>28</sup>

En el caso específico de los profesionales universitario, las relaciones entre el mercado laboral y la empresa son, sin duda, mucho más complejas; no obstante, es poco lo que sabemos en México acerca de dicha relación.

De este modo, creemos que para acercarnos a la problemática de la utilización de aquellos profesionales que están directamente vinculados a los procesos tecnológicos de la actividad industrial, habría que tomar en cuenta un elemento que ha sido desdeñado en este nivel: nos referimos a la incorporación de tecnologías al proceso productivo. Suponemos que la forma que adopte tal incorporación –en función de que tales tecnologías representan actividades por desarrollar– desempeña un papel importante en la utilización del IME en el mercado laboral; sobre todo si se considera que está directamente asociada al funcionamiento del sector industrial la adquisición foránea de tecnología, en la que algunos de los elementos de transferencia son conocimientos técnicos relativos a la instrumentación tecnológica de la producción, conocimientos que muchas veces se aplican a la solución de problemas concretos en el proceso productivo, así como a las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo, a los que generalmente se denomina “asistencia técnica”. Por tales razones consideramos que la incorporación tecnológica constituye un buen indicador de la amplitud (o estrechez) del espacio de acción de la práctica profesional del IME que se forma en la UNAM.

## **2. LAS INTENCIONES FORMADORAS DEL IME**

Aproximarnos al conocimiento del perfil formal del IME a través de los objetivos de formación, nos permitirá entender “quién es” éste, en razón del tipo de práctica profesional para la cual se le capacita. Esto nos desdibujará un espectro de funciones o actividades susceptibles de ser desempeñadas por esta mano de obra en el mercado de trabajo.

Con la intención de introducirnos en esta problemática, iniciaremos la descripción de las características de la formación del IME para el trabajo y de los objetivos que de esta noción se desprenden en su área de conocimiento.

El que se conciba a las carreras de la ingeniería<sup>29</sup> como “brazo armado de la ciencia aplicada”,<sup>30</sup> revela un tipo particular de formación, cuya característica principal es la capacitación para la aplicación práctica de sus conocimientos científicos y técnicos en la actividad productiva, evidenciando así una clara intención formativa para el trabajo.

La noción de formación para el trabajo en la carrera de IME, es decir, para la aplicación práctica del conocimiento en esta área, define una serie de funciones y actividades concretas de aplicación en los procesos de transformación de los que se ocupa en general el sector industrial. Esto

se desprende del propio plan de estudios cuando éste establece como área de desarrollo del ingeniero “la aplicación de los diferentes conocimientos físico-matemáticos a la planeación, diseño, producción, control, operación y mantenimiento de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos, así como de sistemas integrados por hombres, materiales y máquinas” en la actividad industrial.<sup>31</sup>

Así, la formación tiene como objetivo capacitar al IME para el desempeño de funciones que van desde la planeación y el diseño de sistemas de producción y procesos productivos, hasta la operación y el mantenimiento de la maquinaria y el equipo.<sup>32</sup>

Cabe señalar además que esta carrera contempla la formación en tres áreas de conocimiento: ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica y electrónica, e ingeniería industrial,<sup>33</sup> lo cual da forma al espectro de las funciones por desempeñar en el terreno laboral.

La formación en el área de ingeniería mecánica capacita para el desempeño de funciones tales como diseño y desarrollo de sistemas mecánicos y procesos productivos para la fabricación de máquinas y piezas metálicas y no metálicas, y de manufactura en general, diseño y producción de elementos y mecanismos para la producción, así como instalaciones y mantenimiento de toda clase de equipos industriales.<sup>34</sup>

Por su parte, los objetivos de formación en el área de la ingeniería eléctrica y electrónica pretenden la capacitación para el desempeño de actividades que incluyen planeación, diseño y operación de sistemas eléctricos y de diseño de instalaciones y máquinas eléctricas.<sup>35</sup>

A su vez, los objetivos de formación en el área de la ingeniería industrial promueven la capacitación para la planeación, organización, diseño, desarrollo, instalación y control de sistemas productivos.<sup>36</sup>

De esta descripción es posible concluir que la formación para el trabajo, que se pretende realizar en la carrera de IME, capacita básicamente para el desempeño de actividades técnicas o prácticas,<sup>37</sup> es decir, en las actividades inherentes a la instrumentación de la tecnología en los procesos productivos industriales.

Ahora bien, a los ingenieros se les capacita para desempeñar actividades técnicas que, no obstante, requieren, en diferentes niveles, de los conocimientos científicos proporcionados por la educación superior, así como de los conocimientos adquiridos a través de distintos mecanismos de transferencia.

Por un lado se encuentran las actividades orientadas al control de elementos de producción que implican la solución técnica de ciertas situaciones en el proceso, como descompostura y reparación de máquinas, sustitución de partes en maquinaria y herramientas, etcétera, actividades que requieren, para su desempeño, tanto del conocimiento científico como de conocimientos de otro tipo,<sup>38</sup> que podemos definir como “no escolarizado”. Este último, bien puede ser adquirido por la propia experiencia laboral (formación en el trabajo), como resultado del enfrentamiento previo con este tipo de problemas aprovechando el tipo de respuesta dada en otra empresa ante problemas similares; o bien de búsqueda personal de información a través de folletos y revistas especializadas o de consulta con colegas de la profesión, etcétera, y por otra parte se encuentran las actividades para las que es primordial e indispensable el conocimiento científico por encima de aquel no escolarizado y que se adquiere de distinta manera; o sea el derivado de actividades que requieren del conocimiento teórico y que pueden ser consideradas como “investigación técnica”, en la medida en que se necesita del conocimiento teórico, donde el objetivo es la búsqueda de sus posibles aplicaciones prácticas. Es decir, funciones cuyo objetivo principal sería, por ejemplo, el diseño de productos y sistemas de producción, planeación de procesos, diseño de piezas y partes de equipo y maquinaria, entre otras.

Considerar aquí el uso común que se le da a la división entre ciencia básica, ciencia aplicada y técnica, esclarecerá lo relativo a las actividades inherentes a la instrumentación tecnológica y su relación con la formación del IME.

Se ha definido como función de la ciencia básica la investigación para la producción y enriquecimiento del conocimiento humano en general, correspondiendo a la ciencia aplicada, como su nombre lo indica, aplicar los conocimientos y resultados obtenidos mediante la investigación básica en la búsqueda de nuevos conocimientos y sus posibles aplicaciones prácticas.<sup>39</sup> En términos muy generales es posible decir que los problemas de interés tanto para la ciencia básica como para la aplicada son meramente cognoscitivos, en tanto que para la investigación técnica (investigación para el desarrollo), son netamente prácticos, con resultados que culminan en el diseño y producción de prototipos. En tal sentido, este último tipo de investigación se entiende como la aplicación práctica del conocimiento básico a los procesos de transformación; o sea que ésta se encarga del diseño de artefactos así como de los procesos y métodos de transformación requeridos para su obtención.<sup>40</sup>

Ahora bien, la técnica, si bien es generada en centros de investigaciones y laboratorios, no es tal hasta que no sale para ser aplicada en la fábrica, en el campo, etcétera. En la fábrica, la técnica (o tecnología) abre nuevas posibilidades de acción en la medida en que tiene que ser instrumentada, incorporada a los procesos de producción industrial. Esta instrumentación tiene que ver con actividades de adaptación de la tecnología para la producción a escalas y ritmos diversos; asimismo, involucra actividades de adaptación a los insumos de producción (capital y mano de obra), o bien, para la sustitución total o parcial de maquinaria y equipo y de materias primas, etcétera, actividades para las que se requiere un cierto tipo de investigación técnica que involucra tareas de diseño de procesos, productos y piezas de maquinaria, medición de tiempos y movimientos, y otras más. Por otra parte, están también las actividades relativas al arranque y puesta en marcha de la planta; la solución de problemas concretos que se presentan “sobre la marcha”, como la reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo.

Lo expuesto hasta aquí revela una diferenciación entre las actividades que generan conocimientos tecnológicos y las actividades de instrumentación o incorporación práctica de esos conocimientos para la obtención de un producto industrial, actividades que, por lo tanto, requieren de distintos campos utilizadores y que seguramente no siempre recaen sobre el mismo profesional.

Podemos concluir, entonces, que los objetivos de formación imperantes en las diferentes áreas de la carrera del IME, intentan proporcionar elementos que los capaciten para las actividades de instrumentación tecnológica en la industria, entendida ésta como el conjunto de actividades que van desde la investigación técnica hasta las de reparación y mantenimiento, pasando por las de arranque y puesta en marcha.

Por otra parte, quisiéramos recalcar que si bien la formación abarca tres áreas de conocimiento, ésta es contemplada dentro de una sola carrera, lo que sugiere la intención de no caer en una fragmentación del conocimiento que pudiera conducir a una fuerte especialización, por áreas; es decir, se promueve una formación poco fragmentada y hasta cierto punto versátil.

Estas dos características de la formación del IME muestran la intención de capacitarlo para la realización de actividades diversas en relación a las tareas de la instrumentación tecnológica, abriendo un panorama relativamente amplio a la práctica profesional.

Queda abierta la pregunta en relación a si esta intención formativa es o no un reflejo real de las necesidades del mercado de trabajo; o bien, hasta qué punto esta noción de formación es más bien un “ideal” que la Facultad de Ingeniería promueve en términos de lo que “debería ser” la formación y la práctica profesional del IME.



Para profundizar en el análisis de estos dos aspectos creemos que es preciso realizar estudios detallados y profundos sobre los perfiles de formación y sobre la organización curricular de la carrera, así como estudios comparativos sobre estos aspectos vistos no sólo en el país (UNAM, IPN, por ejemplo), sino también en el extranjero. Estos estudios permitirían comprender mejor las características del perfil formal y real que actualmente prevalece en la carrera, así como la posibilidad de enriquecerlos. Sin embargo, no nos atrevemos a sugerir que en la medida en que el mercado laboral muestre una tendencia a la separación o independencia entre formación y puesto de trabajo, una licenciatura como la del IME, relativamente poco especializada, además de diluir en cierta medida los riesgos de la pronta caducidad del conocimiento, puede brindar mayores posibilidades laborales a sus egresados. Es decir, a medida que la formación es más variada y heterogénea, aun dentro de un área de conocimiento, el tipo de actividades susceptibles de ser desempeñadas también es más variado, dando al IME mayores posibilidades de desempeño laboral.

Diremos, por último, que es posible sugerir que en el conjunto de campos utilizadores a los que está destinado el IME la incorporación de la tecnología es el factor casi determinante del espectro de las formas que adopta la práctica profesional, lo cual nos permite ya una primera caracterización de los campos utilizadores.

Ahora bien, ¿de qué manera la incorporación de tecnología interviene en la conformación de estos campos utilizadores?, ¿cómo se puede definir la relación entre tecnología foránea y campo utilizador nacional? De ello nos ocuparemos en el siguiente apartado.

### **3. AMPLITUD O ESTRECHEZ: RELACIÓN ENTRE INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA Y CAMPOS DE UTILIZACIÓN DEL IME**

Partimos Aquí del supuesto de que el proceso de incorporación de una tecnología es el elemento que determina el conjunto de campos utilizadores a los que el IME está destinado; por lo tanto, este es el proceso que en buena medida determina las posibilidades de desarrollo de la práctica profesional del IME.

En consecuencia, nos abocaremos a describir las características que adopta la transferencia tecnológica, con particular referencia al papel que juegan ciertos conocimientos técnicos en las actividades relativas a su incorporación.

Sabemos que una de las características de la producción industrial nacional, a nivel macroeconómico, ha sido la adquisición de tecnología extranjera.<sup>41</sup> Así, por ejemplo, a finales de 1979, la adquisición de esta tecnología por parte del sector industrial representó el 77% del total de los 5 443 contratos inscritos en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología (RNTT).<sup>42</sup>

El objeto de comercialización en estos contratos es frecuentemente la tecnología incorporada en equipos y maquinaria, así como la llamada tecnología no incorporada o de procesos productivos. Esta última se adquiere bajo la forma de licencias para uso de marcas, patentes o servicios técnicos. Si bien estas dos son las tecnologías que se adquieren del exterior como tales, los “servicios técnicos” constituyen distintos elementos de conocimiento que son parte de la adquisición y comercialización tecnológica.<sup>43</sup>

Estos servicios técnicos tienen un carácter amplio y flexible que, no obstante, como se verá, abarcan la totalidad de actividades inherentes a la instrumentación tecnológica en la industria, entendida ésta última como la actividad que va desde el diseño de un proceso productivo y puesta en marcha de la planta, hasta la reparación y mantenimiento cotidianos de equipo y maquinaria. En términos generales, estos servicios involucran conocimientos no patentados sobre ciertos aspectos de la producción: asistencia técnica para la resolución de problemas más o menos específicos de

producción; manejo y operación de las instalaciones; elección de tecnologías y estudios de factibilidad y de mercado, así como servicios de ingeniería básica y de detalle, que tienen que ver con la elaboración de planos, fórmulas y diagramas de producción, procuración de maquinaria y partes, entre otras actividades.<sup>44</sup>

La adquisición de tecnología incorporada, si bien significa la obtención de maquinaria y equipos de producción, suele estar asociada también a los servicios de asistencia técnica, por lo menos hasta que se comprueba el correcto funcionamiento del equipo.<sup>45</sup>

La adquisición de tecnología no incorporada (o de procesos) implica la adquisición de los diseños, especificaciones precisas e instrucciones para la producción y para la utilización de máquinas y materias primas.<sup>46</sup> Este tipo de tecnología es susceptible de ser adquirida (y de hecho esto se hace con frecuencia) juntamente con los servicios técnicos requeridos por el proceso productivo. Es decir, servicios que tienen que ver con el diseño, instalación y puesta en marcha, incluyendo posiblemente servicios posteriores al de arranque, tales como control de calidad, reparación, mantenimiento, etcétera.<sup>47</sup>

Por lo general, los contratos de adquisición de tecnología extranjera (incorporada o no incorporada) establecen cláusulas restrictivas para hacer adaptaciones a procesos y materiales, aduciendo el control de calidad y el prestigio de la marca.<sup>48</sup>

Esto último cobra particular importancia si se considera que es precisamente en las actividades directamente vinculadas con la producción donde se pueden generar lo que se denomina “innovaciones menores”; es decir, adaptaciones de maquinaria, equipo y materia prima: modificaciones tendientes a aumentar la eficiencia del proceso o a la diversificación de los productos, actividades que pueden ser, en un momento dado, piezas importantes de un futuro cambio tecnológico, o bien nutrir de información a la investigación aplicada.<sup>49</sup>

De todo esto podemos derivar, al nivel más abstracto de la noción de utilización profesional, que la adquisición de tecnología extranjera, por el mismo hecho de serlo, representa un bloqueo global a la utilización del IME. En un plano de mayor concreción, diremos que en la medida en que esta tecnología suele estar asociada a la adquisición de servicios técnicos –conocimientos tecnológicos que abarcan la totalidad de actividades relativas a la instrumentación tecnológica– se constituye en un elemento que restringe las posibilidades técnicas de la práctica profesional del IME, y que, en el plano legal, limita las posibilidades creadoras de éste.

Sin embargo, tanto la tendencia a la adquisición de tecnologías foráneas como las formas que reviste su instrumentación, no son homogéneas en la industria manufacturera nacional. Esta tiene que ver, en parte, con las propias características de la unidad productiva, con el tipo de bienes que se producen, así como con el dinamismo tecnológico de la rama en que se ubica.

Así, si tomamos como ejemplo a los cuatro mayores establecimientos de las industrias productoras de los denominados “bienes prioritarios”,<sup>50</sup> ya que se les asocia una prioridad estratégica para el futuro desarrollo industrial y económico nacional, vemos que éstos representaron, a finales de la década de los años 70, al sector de la producción industrial que adquirió las más altas proporciones de tecnología foránea.<sup>51</sup> Consideramos que la exploración de las características generales de la dinámica de adquisición tecnológica de este grupo de empresas –por el hecho de representar a aquellos que adquieren tecnología foránea en altas proporciones– da cuenta en buena medida de la dinámica general de importación tecnológica en la totalidad del sector industrial.

Se ha encontrado que el tipo de tecnología que estas empresas adquieren de manera predominante en el exterior, es tecnología no incorporada o de procesos, adquirida, ya sea en la forma de licencia para uso de marcas y patentes, o bien de conocimientos y asistencia técnica,

predominio que está directamente asociado a la presencia de capital extranjero.<sup>52</sup> No obstante, en función de su grado de complejidad tecnológica cada rama de la producción manifiesta particularidades en cuanto a la adquisición de tecnología no incorporada.

En la medida en que una rama productiva es más dinámica, tecnológicamente hablando, o que los productos generados son más complejos y variados, hay una mayor tendencia a la adquisición de tecnología no incorporada o de procesos. Este es el caso de algunas actividades industriales de la rama de bienes de consumo duradero (fabricación de productos electrodomésticos, equipos de comunicación eléctrica y electrónica, sistemas de cómputo y electrónica, fabricación de partes para automóviles); así como el de ciertos productos de la rama de bienes intermedios (laminación de hierro y acero, fabricación de fibras sintéticas, hule y resinas sintéticas).<sup>53</sup>

Como contraparte de esta tendencia, en ramas productivas donde la tecnología y sus productos son menos cambiantes, más tipificados, y donde la tecnología de procesos es del dominio común, la adquisición de conocimientos y asistencia técnica foránea es menos importante, lo cual no quiere decir que no se le adquiera en el exterior. Su presencia se manifiesta en ciertas actividades de la rama de la agroindustria (particularmente en el procesamiento de lácteos); en la producción de bienes de capital (donde la adquisición de tecnología incorporada es primordial); en la producción de los llamados insumos estratégicos (hierro, acero y cemento); en los bienes de consumo no duradero (sobre todo en la producción de jabones), y en ciertos productos de la rama de bienes intermedios (químicos básicos, petroquímica intermedia y metales no ferrosos).<sup>54</sup>

En términos generales, los conocimientos y la asistencia técnica foránea en el sector industrial nacional más importante (económica y estratégicamente hablando) implican actividades de diseño de procesos productivos tendientes a la diversificación de productos o racionalización general de los procesos; solución de problemas específicos; control de calidad y supervisión general; ampliación de plantas con nuevas líneas de producción, selección de equipo, etcétera, actividades algunas de éstas que se manifiestan en la producción cementera, en el procesamiento de lácteos, en la fabricación de jabones y, en alguna medida, en la industria automotriz.<sup>55</sup>

De lo expuesto aquí podemos concluir que si bien en la dinámica de importación de tecnología extranjera participa en general, el sector industrial, juega papel predominante un relativamente reducido grupo de empresas económicamente grandes que producen bienes complejos y variados estratégicamente importantes (para el desarrollo del sector en particular y de la economía nacional, en general); que por lo general se ubican en sectores tecnológicamente dinámicos y que por lo tanto muestran una tendencia que, por lo demás, está asociada a la presencia de capital extranjero dentro de tales empresas, y que representa un contexto en el que los conocimientos técnicos extranjeros pueden abarcar la totalidad de funciones asociadas a la instrumentación tecnológica de estas industrias.

Por último, diremos que si la adquisición de conocimientos y la asistencia técnica extranjera varía según el dinamismo tecnológico del sector o de la depuración y complejidad de los bienes productivos, ello sugiere por lo menos dos cosas; por un lado, que el campo utilizador del IME se estrecha particularmente en las ramas tecnológicas más dinámicas, en tanto que aquí las tareas de instrumentación tecnológica recaen, en mayor medida, en el técnico extranjero; por otra parte, que en relación a esto último, también se estrechan las posibilidades concretas de la práctica profesional del IME, y las de sus posibilidades creadoras.

Con la intención de ubicar las características de la práctica profesional del IME en relación a sus campos utilizadores, en el siguiente y último apartado de este trabajo intentaremos hacer una caracterización de funciones que, a la luz de la asistencia técnica extranjera, desempeña este profesional mexicano en los distintos sectores tecnológicos de la producción industrial.

#### 4. EL CAMPO UTILIZADOR Y LA PRÁCTICA PROFESIONAL

Representa un serio problema para el análisis la muy escasa evidencia empírica que existe sobre las formas que reviste la práctica profesional del técnico mexicano de nivel superior que se encarga de la implantación tecnológica en la industria. Por ello, para contar con suficientes elementos de juicio se procuró recurrir a la información proporcionada en trabajos cuya preocupación central es la dinámica de la importación de ciencia y tecnología en nuestro país, durante la década de los años 60 y 70, y, donde –hay que recalcarlo–, se trata de manera colateral y no suficiente el problema del tipo de funciones que desempeñan los técnicos extranjeros, y menos aún se tocan las funciones que corresponden al IME en relación a las tareas de instrumentación tecnológica en la industria. No obstante, como se verá, de estos estudios se desprende, de manera más o menos clara que, a la luz de la asistencia técnica extranjera, las funciones para las que se requiere el IME son, en general, secundarias y hasta cierto punto marginales al proceso productivo.

Esta interpretación requeriría mayor precisión, ya que por lo general estos estudios tienen como marco de referencia la gran empresa industrial, misma que participa en proporción significativa en la adquisición de esta tecnología foránea; es decir, es esta gran industria la que tiene la capacidad económica (y muchas veces el compromiso con empresas matrices) para adquirir tecnología del extranjero, particularmente si se ubica en ramas tecnológicamente dinámica. Ahora bien, aun en la gran industria, la dependencia de la asistencia técnica extranjera varía según se la encuentre en ramas tecnológicamente dinámica o menos dinámicas, lo que sugiere una **variada participación del IME en las tareas de instrumentación**, y, por lo tanto, diversas posibilidades para su práctica profesional, aun dentro de la gran empresa.

En la gran empresa industrial mexicana que se ubica en ramas tecnológicamente dinámicas es así como la adquisición de tecnología de procesos y la asistencia técnica juegan un papel primordial en la construcción del campo de utilización, puesto que aquí el técnico extranjero puede abarcar la totalidad de funciones de instrumentación tecnológica y, por lo tanto, restringe las posibilidades para la práctica de nuestro profesional (como lo es el caso, por ejemplo, de la gran empresa petroquímica). En estas industrias, la práctica profesional del IME se limita a hacer adaptaciones muy restringidas de la tecnología extranjera, desempeñando algunas actividades de diseño.<sup>56</sup>

En la gran empresa que se ubica en las ramas de producción con tecnología menos cambiante, y por lo general conocida, la adquisición de asistencia técnica sigue estando presente en la tarea de instrumentación, aunque su campo de utilización es menos amplio que en el caso anterior, de cualquier modo no es legalmente menos limitado por el proveedor de esta tecnología. En la gran industria sementera del país, por ejemplo, el IME se aboca a la realización de algunos ajustes en montaje de maquinaria y equipo y a la realización de trabajos “simples” de mantenimiento;<sup>57</sup> en la industria textil (fabricación de fibras sintéticas), supervisa el abastecimiento de equipo, materiales, arranque y puesta en marcha de planta;<sup>58</sup> en la industria alimentaria realiza adaptaciones menores de materiales a insumos nacionales, y algunas innovaciones en maquinaria;<sup>59</sup> en la industria productora de maquinaria y equipo no eléctrico, diseño y producción de herramientas, moldes, troqueles y calibradores controlados y supervisados por el proveedor de tecnología;<sup>60</sup> en la industria automotriz, participa en el diseño para ampliación de la planta productiva, en selección de equipos, sustitución de componentes extranjeros por nacionales, operación de plantas, relaciones entre tipificaciones y calidad;<sup>61</sup> en la mediana y pequeña industria de auto partes, se encarga de la producción de algunas piezas y componentes, de algunas modificaciones en procesos y adaptaciones de diseño de productos y funcionamiento de plantas;<sup>62</sup> por último, y básicamente en la mediana y pequeña empresa productora de maquinaria diversa, el IME participa en la organización de líneas de producción, diversificación de productos, adaptaciones del producto a condiciones locales de

instrumentos o a las necesidades del cliente, y en estudios de tiempos y movimientos para optimizar los rendimientos del trabajador.<sup>63</sup>

Del muy general panorama hasta aquí planteado, podemos concluir que, en general, la presencia de conocimientos y asistencia técnica foránea en la gran empresa industrial del país representa una limitación a la práctica profesional y al desarrollo de la creatividad del IME, tanto por abarcar en mayor o menor medida las funciones de instrumentación de tecnologías en los procesos productivos, como por las restricciones que impone a la adaptación e innovación de los productos y procesos, situación que, no obstante, es menos drástica en la gran industria de las ramas menos dinámicas.

Si bien es escasa la evidencia empírica al respecto, se muestra muy reveladora la que se refiere a la situación de la pequeña y mediana empresa. En estas industrias, el campo de utilización del IME es mucho más amplio: abarca tanto tareas de diseño y adaptación como de mantenimiento, lo cual sugiere un mayor desarrollo de su práctica profesional. Esto mismo parece ocurrir por lo menos en una gran industria, la automotriz, donde a pesar de estar presente la asistencia técnica extranjera, en general, se confiere al IME una serie de tareas de diseño e instrumentación.<sup>64</sup>

Esto último sugiere que, aun en el caso de grandes empresas (tanto nacionales como las que cuentan con la presencia de capital extranjero, o filiales extranjeras) donde la asistencia técnica extranjera juega un papel importante, la implantación de una tecnología no es tan simple como parece. Estas tareas tal vez no recaen de manera mecánica en el técnico extranjero, y la asistencia del ingeniero nacional para actividades de adaptación tecnológica debe ser muy importante, por ello es de concluirse que en el caso de las empresas menores su papel debe ser fundamental. Dicha situación da pie para pensar que en las pequeñas y medianas empresas que no pueden comprar tecnología de exterior (a pesar de que se las ubique en una rama que opera con base en ésta) el papel que el IME puede desempeñar es vital en las tareas de instrumentación, papel que implica actividades de “copia”, asimilación de procesos y adaptación de éstos conforme a la proporción de los factores (esto es, capital, mano de obra, etcétera), tanto nacionales como de la propia empresa.

Por otra parte, en las pequeñas y medianas empresas que se ubican en ramas donde el **know how** está al alcance de todos, las funciones que desempeña el IME deben revestir seguramente las mismas características, sólo que en éstas se tiene mayor capacidad de “maniobra” en la búsqueda de innovaciones que se traduzcan, entre otras cosas, en aumentos a la productividad, a la diversificación de productos o reducción de costos.

En resumen, si bien la presencia de asistencia y conocimientos técnicos extranjeros representan una limitación a la práctica profesional del IME, ello obedecerá particularmente a lo que se refiere a su desempeño en la gran empresa tecnológicamente dinámica, hecho que aparece como menos probable en el caso de la gran empresa menos dinámica, y nos atreveríamos a opinar que es prácticamente imposible en el caso de la pequeña y mediana industria, donde no se cuenta con la capacidad económica para adquirir el conocimiento técnico del extranjero.

## CONCLUSIONES

La reflexión en torno a la utilización profesional tiene que ver con la conformación de la demanda en el mercado de trabajo y da cuenta de las posibilidades de desarrollo de la práctica en el mercado de trabajo. En este sentido, el análisis de la utilización abre un panorama de interpretación de las características que adopta el desempeño profesional y sus repercusiones, por ejemplo, sobre el análisis de la utilización abre un panorama de interpretación de las características que adopta el desempeño profesional y sus repercusiones, por ejemplo, sobre el análisis curricular tendiente a enriquecer la planeación universitaria.

Esta problemática de la utilización y la práctica profesional universitaria tiene un campo propicio de análisis en las carreras técnicas, pues en ellas se establece una más evidente relación de inmediatez entre la formación y su aplicación en el mercado de trabajo.

En el caso del IME, la formación propicia el desarrollo de las habilidades y conocimientos inherentes a las tareas de instrumentación o incorporación de tecnologías en los procesos productivos industriales. Esta formación contempla el desarrollo de las funciones que van desde el diseño de maquinaria, planeación y gestión de procesos productivos, hasta las de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo.

La instrumentación tecnológica aparece así como el elemento casi determinante de la amplitud o diversidad de funciones y actividades o campos de utilización del IME en la industria. Las características que reviste tal instrumentación determinan en buena medida el espectro de posibilidades del desarrollo de su práctica profesional.

En este contexto, el estudio macroeconómico de la adquisición de tecnología representa un esquema válido para el análisis de la incorporación tecnológica y la práctica del profesional que hemos sometido a estudio.

En términos generales, la presencia de conocimientos y asistencia técnica extranjera en las tareas de instrumentación de tecnologías en la industria nacional, representa, por el mismo hechos de provenir del exterior, un bloqueo global a la utilización del IME, así como una limitación al desarrollo de su práctica profesional y sus posibilidades creadoras.

Sin embargo, un elemento que matiza las posibilidades de una supuesta “subutilización” del IME, lo representa el hecho de que esto se dé principalmente en la gran empresa industrial que se ubica en las ramas tecnológicas más dinámicas.

La amplitud de las actividades asociadas a los conocimientos y la asistencia técnica foránea en la gran industria, se traducen en una limitación del campo utilizador del IME, contexto en el que las características de la demanda de éste, en general, pueden tener que ver con la apertura de espacios ocupacionales a los que se asocian actividades cada vez más específicas y limitadas, de lo cual puede asimismo derivarse un reclamo por parte del empleador respecto a una formación de nivel superior más especializada y concreta.

Esta situación parece no manifestarse con la misma intensidad en la pequeña y mediana industria (y aun en algunas grandes industrias, como en la automotriz), que se ubica en ramas tecnológicamente menos dinámicas. En éstas es menor el campo de las actividades asignadas a los técnicos extranjeros en las tareas de instrumentación, lo cual propicia un panorama más amplio de utilización del IME. Estos elementos sugieren que en la pequeña y mediana empresa industrial, que no cuenta con los recursos económicos para adquirir en el extranjero tales servicios, los campos de utilización involucran la totalidad de funciones de instrumentación, representando por esto un espacio más favorable al desarrollo de la práctica profesional del IME.

Los aspectos apuntados hacen patente la necesidad de superar la visión simplista que prevalece en torno al papel de la asistencia técnica extranjera en las tareas de instrumentación de tecnologías en la industria, lo cual sería tanto como suponer que de manera total y mecánica dichas tareas recayesen en el técnico extranjero, donde al IME le corresponde realizar funciones secundarias y hasta marginales, en el proceso de incorporación. Nos atrevemos a sugerir que esto es un caso extremo, aun en la gran industria tecnológicamente dinámica.

Independientemente de que estos supuestos precisan de un enriquecimiento a nivel empírico, parecen apuntar cosas importantes en relación al mercado de trabajo del profesional de la ingeniería mecánica y eléctrica, así como en sus repercusiones por lo que hace a su formación. Por un lado sugieren la existencia de campos de utilización amplios, que representan espacios adecuados para el desarrollo de la práctica profesional del IME; pero, por otra parte, se hace evidente la necesidad de tomar con cautela una posible demanda, en ciertos mercados de trabajo (el de la gran empresa, particularmente) de una mano de obra con formación más especializada a nivel de licenciatura. Esto último conduciría a una limitación de la amplitud de la empleabilidad del IME, es decir, a depender cada vez más de la existencia de ocupaciones asociadas a unas características de formación cada vez más específicas, aspecto que reduciría asimismo el panorama del desarrollo de la práctica de este profesional.

Tal cosa sugiere que mientras en la Facultad de Ingeniería permanezca la intención de capacitar para el complejo de funciones de instrumentación (resaltando aquí la importancia de hacer análisis curricular), seguirá brindando a los profesionales de la ingeniería mecánica y eléctrica la posibilidad de un amplio desarrollo de la práctica profesional. Esto es torna una necesidad, a la luz de la crisis económica mundial y nacional, que restringe las posibilidades de adquisición en el exterior, si no de tecnología de procesos, sí de asistencia técnica.

Los supuestos que se derivan del presente estudio hacen evidente la necesidad de abrir nuevas líneas de investigación tanto en lo que se refiere al análisis curricular como en lo que toca a la propia estructura del empleo profesional. Por lo que a esto último se refiere, se precisa la realización de análisis empíricos detallados y profundos de la dinámica ocupacional en los diferentes tipos de empresa industrial: grande, mediana, pequeña, tecnológicamente dinámica o menos dinámica, productora de bienes prioritarios o complejos y de no prioritarios, o sea estudios que dieran cuenta de las características que adopta dentro de las diferentes industrias la dinámica de creación de empleos, la estructuración de los puestos ocupacionales en cuanto a jerarquías, tareas, grados de responsabilidad, niveles salariales, etcétera, elementos todos estos que enriquecerían la explicación de la utilización profesional y las posibilidades de desarrollo de la práctica de este tipo de mano de obra. En esta forma se podría ahondar en aspectos tales como por ejemplo, la relación que se da entre la dinámica de creación de empleos, en las diferentes industrias, y la intensidad del uso de la mano de obra profesional en relación a la que cuenta con formación técnica de nivel medio y con la fuerza de trabajo obrera calificada.

Por otra parte, para enriquecer el cuerpo técnico conceptual de la problemática del mercado de trabajo profesional, en general, y de la mano de obra de la ingeniería en particular, se requiere dirigir el estudio a la experiencia de la primera mitad de los años 80, que hasta la fecha representa un gran hueco no cubierto por el análisis científico.

Estos estudios no sólo nos pondrían al tanto de lo que ocurrió en el mercado de trabajo profesional, en un período inmediato anterior, sino que daría elementos para prever futuras formas de utilización profesional en el contexto del análisis curricular y en el de la planeación universitaria.

## NOTAS

---

- <sup>1</sup> “Sobre mercado de trabajo industrial y problema de desarrollo”, véase Trejo, S., *Industrialización y empleo en México*. México, FCE, 1973; Cardoso F. H. Y E. Faletto, *Dependencia y desarrollo en América Latina*. México, Siglo XXI Editores, 1970; Furtado, C., *El desarrollo económico: un mito*. México, Siglo XXI Editores, 1975; Quijano, A., “Dependencia, cambio social y urbanización en América Latina”, *Revista Mexicana de Sociología*, año XXX, vol. XXX, núm. 3. julio-septiembre 1968; Villarreal, R., *La contra-revolución monetarista: teoría, política económica e ideología del neoliberalismo*. México, Ediciones Océano, 1984; Graciarena, Jorge, “La industrialización como desarrollo. Políticas industrializadoras, orden social y estilos neoliberales”, *El Trimestre Económico*, vol. L (3), núm 199, julio-septiembre, 1983; CEPAL, *Problemas y perspectivas del desarrollo industrial latinoamericano*. Buenos Aires, Ed. Solar Hachette, 1964.
- <sup>2</sup> Análisis que ofrecen datos interesantes sobre las características socio-demográficas de una mano de obra calificada y no calificada, que se inserta en los estratos más bajos de la ocupación en el sector industrial y de servicios del país. Véase: Muñoz H., O de Oliveira y C. Stern (comp.) *Migración y desigualdad social en la ciudad de México y el área metropolitana*. México, El Colegio de México, 1978.
- <sup>3</sup> Pedrao, Fernando, “Antecedentes teóricos par un análisis regional del empleo”, en: *Mercados regionales de trabajo*. México, INET, 1976, p. 13.
- <sup>4</sup> Pedrao, Fernando, “Una aproximación a los estudios de los mercados regionales de trabajo”, en *Mercados Regionales...*, *op.cit.*, p. 40.
- <sup>5</sup> *Idem*.
- <sup>6</sup> Pedrao, Fernando, “Antecedentes teóricos...”, *op.cit.*, p. 16.
- <sup>7</sup> Casimir, Jean “Problemas de los mercados regionales de trabajo: un enfoque sociológico”, en: *Mercados Regionales...*, *op. cit.*
- <sup>8</sup> Pedrao, F., *op. cit.*, p. 20.
- <sup>9</sup> Los supuestos generales de esta teoría podrían sintetizarse de la siguiente manera: La educación formal es vista como una inversión en capital humano, inversión que se traduce en una mayor tasa de productividad del trabajador y que es retribuida con más altos niveles salariales. Sobre este tema puede consultarse Carnoy, M., “Economía y educación”, en: *Educación empleo y desarrollo económico*, *Revista del Consejo nacional Técnico de la Educación*, 40, Vol. III, 4ª. época, abril-junio 1982; Mace, J., “The Economics of Education: a Revisionist View”, *Higher Education Review*, vol. 16, núm. 3, Summer 1984; Karabel and Halsey, *Power and Ideology in Education* (introducción). New York, Oxford University Press, 1977.
- <sup>10</sup> Gómez Campo, V., “Educación superior, mercado de trabajo y práctica profesional”, *Revista de la Educación Superior*, ANUIES, vol. XII, núm. 1 (45) enero-mayo 1983, pp. 23-25.
- <sup>11</sup> Muñoz Izquierdo, C. A., Hernández y G. Rodríguez, “Educación y mercado de trabajo”, en: *Educación y realidad socioeconómica*. México, CEE, 1979, p. 324.
- <sup>12</sup> *Ibidem*, pp. 325-326.
- <sup>13</sup> Brooke, Nigel; J. Oxenham; A. Little, “Qualifications and Employment in Mexico”, *IDS Research Report*, U. of Sussex, 1978.
- <sup>14</sup> Muñoz Izquierdo y C. J. Lobo, “Expansión escolar, mercado de trabajo y distribución del ingreso en México. Un análisis longitudinal 1960-1970”, *Revista del Centro de Estudios Educativos*, vol. IV, núm. 1, 1974; Ibarrola, María, “Educación superior y empleo”, México, DIE-IPN, 1981; Gómez Campo, V., “El papel de la escolaridad de la fuerza laboral en su relación y distribución en la estructura ocupacional de diferentes mercados de trabaj”. Fundación Barros Sierra, 1979.
- <sup>15</sup> Reynaga, S. Y Suaste, J., “Educación superior y empleo”. Ponencia presentada en el Congreso Nacional de Investigación Educativa. *Documento Base*. México 1981; y Brooke, N., *op. cit.*
- <sup>16</sup> Reynaga, S., *op. cit.*, p. 17.
- <sup>17</sup> Brooke, N., *op. cit.*
- <sup>18</sup> Reynaga, *op. cit.*; Muñoz Izquierdo y Lobo, *op. cit.*
- <sup>19</sup> Brooke, N., *op. cit.*
- <sup>20</sup> En general los estudios empíricos que se han realizado en el país tienden a analizar los diferentes niveles de escolaridad asociados a algún puesto u ocupación: de empleados de confianza (Brooke), de empleados administrativos (Ibarrola, Reynaga y Suaste), de personal empleado en la industria de la transformación en todos



---

los niveles ocupacionales (Muñoz Izquierdo), etcétera. Uno de los pocos estudios que se han hecho en México, específicamente sobre la educación superior, lo constituye el relativo a la formación de los ingenieros químicos egresados de la UNAM en relación a su participación en el medio laboral, realizado por I: Rosenblueth y G. De la Peña (“Posibilidades de una educación paralela”, en Guevara Niebla, G., (comp..). *La crisis de la educación superior en México*. México, Edit. Nueva Imagen, 1983); asimismo, los recientes estudios que desde una perspectiva histórica analizan la educación superior (Gurza, F. Et. Al., *Historia de las profesiones en México*: México, El Colegio de México, 1981; y, De Leonardo, Patricia, *El origen de la educación superior privada en México*. México, Edit. Línea, 1983). Es preciso mencionar la existencia de algunas descripciones de las vivencias de los egresados de algunas profesiones (psicología, sociología, física, etcétera), en el medio laboral. Sin embargo éstas suelen no ser sistemáticas ni profundizar demasiado en la problemática.

<sup>21</sup> Gómez Campo, V., “Educación y mercado de trabajo: políticas de promoción y selección de la fuerza laboral”, Informe de investigación (mimeo), mayo 1980, p. 9.

<sup>22</sup> Pescador, J.A., “Educación y desarrollo económico: un enfoque integrado de los principales temas de investigación”, en: *Educación, empleo y...*, op. cit., p. 307.

<sup>23</sup> Lynos, R., “Economía de la educación”, en: *Educación, empleo y...*, op. cit., p. 25.

<sup>24</sup> Además de la UNAM, esta carrera la imparten 51 instituciones de educación superior. Las universidades que la ofrecen en el Distrito Federal son: UNAM, La Salle, Iberoamericana e IPN. Facultad de Ingeniería. *Planes de estudio de las carreras de ingeniero mecánico electricista e ingeniero en computación*. UNAM. 1982, p. 18.

<sup>25</sup> Según el IX Censo General de Población, de 1970, la rama de actividad(de establecimientos o unidades económicas) “está determinada fundamentalmente por la clase de bienes producidos o servicios prestados por ésta”, (p. XXVII). La rama de la industria de la transformación constituye la cuarta de las 11 grandes divisiones de la actividad económica (juntamente con la agricultura, silvicultura, ganadería, pesca y casa; extracción y refinación de petróleo y gas natural, comercio, servicios, transporte, etcétera). Esta rama, a su vez, se subdivide en grupos de actividades más homogéneos. Entre otras, se ubican las actividades de fabricación de productos alimenticios, textiles, muebles; imprentas y editoriales; productos farmacéuticos, productos minerales no metálicos, construcción de maquinaria, vehículos automotrices, etcétera, (pp. XXI, XXVII y XXXII).

<sup>26</sup> Aspecto que se pone de manifiesto al definirse como uno de los propósitos de la enseñanza superior a este nivel, así la guía de carreras nos dice que el objetivo será “la formación ética y cultural y la capacitación científica y técnica dentro de un área de conocimientos, con el fin de que puedan prestar servicios útiles a la sociedad”. *Planes y programas de estudio, bachillerato, licenciatura, posgrado*. UNAM, 1983; *Guía de carreras*. UNAM, 1983, p. 14.

<sup>27</sup> Se ha sugerido, incluso, que tal formación promueve un “alto nivel de ejecución laboral”; sin embargo, a no ser por la idea de que toca a la educación superior capacitar a la mano de obra con uno de los niveles más altos de formación, en relación a los niveles que le anteceden; no se cuenta con los suficientes elementos –quizá debido a la escasez de estudios sobre la práctica profesional– que permitieran evaluar y calificar de esta manera su desempeño laboral. Otto, Richard, “Sobre la naturaleza profesionalizante de la universidad”, CESU, *Pensamiento Universitario*, núm. 56, octubre 1982, p. 3

<sup>28</sup> Sobre esto, véase, entre otros: Friedman, G. Y P. Naville (comp..), *Tratado de sociología del trabajo*. Tomo I y II, México, FCE, 1963.

<sup>29</sup> La Facultad de Ingeniería de la UNAM imparte en la actualidad ocho carreras que son: ingeniería civil, topográfica y geodésica, mecánica y eléctrica, en computación, de minas y metalurgia, petrolera, geológica y geofísica. UNAM, *Anuario estadístico*, 1985.

<sup>30</sup> Facultad de Ingeniería, *Organización académica 1983/84*, p. 7.

<sup>31</sup> Facultad de Ingeniería, *Planes...*, op. cit., pp. 1 y 3.

<sup>32</sup> *Ibidem.*, pp. 5 a 15.

<sup>33</sup> Estas tres áreas se integraron en 1979 y permanecen hasta la fecha. De Buen Lozano, O., “Cincuenta años de la carrera de ingeniero mecánico electricista en la Facultad de Ingeniería”, *Ingeniería*, UNAM, vol. XLIX, 1, Nueva Época, p. 102. Esta carrera tiene un tronco común (64% de las materias) y proporciona conocimientos en ciencias físicas y matemáticas y materias fundamentales de cada área, además de formación socio-humanística. El restante 36% de las asignaturas está integrado por las tres áreas, de las cuales se elige una. En este último bloque de materias se estructuran además de materias optativas y obligatorias, módulos optativos de salida, cuya finalidad es la profundización en un campo de aplicación determinado. Sobre esto véase: Facultad de Ingeniería, *Planes y...*, op. cit., pp. 3 y 4.

<sup>34</sup> *Ibid*, pp. 5 a 7.

---

<sup>35</sup> *Ibid.*, pp. 12 a 15.

<sup>36</sup> *Ibid.*, pp. 9 y 10.

<sup>37</sup> Bunge, M., *Ciencia y desarrollo*. Buenos Aires, Siglo Veinte, 1980, p. 35.

<sup>38</sup> *Ibid.*, pp. 34-35.

<sup>39</sup> Sobre esto, véase: Bunge, M., *op. cit.*, pp. 33-34; del mismo autor *La ciencia: Buenos Aires, Siglo Veinte*, 1960; y *La investigación científica*. Barcelona, Ariel, 1969; Nadal, Alejandro, *Instrumentos de política científica y tecnológica en México*. México, El Colegio de México, 1977.

<sup>40</sup> Bunge, *Ciencia y...*, *op. cit.*, pp. 29 y 33; un ejemplo burdo pero posiblemente esclarecedor de los diferentes campos de investigación de estas actividades, y de sus consecuentes repercusiones en términos de actividades es el siguiente: El investigador que hace investigación básica puede estar interesado (por razones personales o institucionales) en el estudio del limón, en relación al ecosistema vegetal y animal; se interesa por sus características botánicas, genéticas, sus posibilidades de evolución como especie, etcétera. El encargado de hacer investigación aplicada, en base a los conocimientos obtenidos por la investigación básica, puede dirigirse al estudio del limón en cuanto a sus características alimenticias; encontrando que el limón tiene componentes vitamínicos y corrosivos. El tecnólogo, sabiendo que se encontraron en el limón tanto propiedades alimenticias como corrosivas, se encarga de encontrar los métodos y procedimientos a través de los cuales pueden obtener un líquido limpiador de pisos.

<sup>41</sup> En esta fecha, el 81.6% de un total de 6 669 contratos inscritos en el RNTT correspondieron al sector industrial del país; Unger K. Y L. C. Saldaña, *México: Transferencia de tecnología y estructura industrial*. México, CIDE, 1984, p. 51. Si bien esta problemática sale del objetivo del presente estudios, creemos pertinente mencionar que en la dinámica de adquisición foránea de tecnología, por parte del sector industrial, han intervenido varios elementos; entre otros, el hecho de que por razones diversas el país ha vivido una situación de escaso desarrollo en el campo de la investigación científica y tecnológica; que el sector industrial (concebido como factor de desarrollo económico). “opera” en base a métodos y procedimientos (tecnología) que hacen posible la producción, mismos que se adquieren de los países que van a la vanguardia en este rubro, en el contexto de una serie de políticas gubernamentales de apoyo y fomento al desarrollo de dicho sector. Sobre esto véase: entre otras a Nadal, *op. cit.*; Wionczek et al., *La transferencia internacional de tecnología: el caso de México*. México, FCE, 1974; Urquidi, V. y A. Lajous, *Educación superior, preliminar*. México, El Colegio de México 1969; Flores, Edmundo. “El desarrollo de la ciencia y la tecnología en la actualidad”, *Información Científica y Tecnológica*, vol. 4, núm. 65, CONACYT, marzo 1982; Pérez Pascual, Rafael, “La investigación científica en las universidades (II)”, en: Guevara, G. (comp.), *La crisis de la educación superior en México*. México, Edit. Nueva Imagen, 1983; Chávez, T., De la Vega y A. Nadal, *Características del sistema científico y tecnológico*. México, El Colegio de México, 1975.

<sup>42</sup> Información elaborada con base en datos proporcionados en Unger et al., *op. cit.*, cuadro 19.

<sup>43</sup> *Ibid.*, pp. 51 y 55.

<sup>44</sup> *Ibid.*, p. 56; Mercado, A., *Estructura y dinamismo del mercado de tecnología industrial en México*. México. El Colegio de México, 1980, pp. 43-44; Wionczek et al., *op. cit.*, p. 51.

<sup>45</sup> Márquez, V. y K. Unger, *La tecnología en la industria alimentaria mexicana*. México, El Colegio de México, 1981, p. 83.

<sup>46</sup> Unger et al., *op. cit.*, p. 92; y De Figueiredo, N., “La transferencia de tecnología en el desarrollo industrial de Brasil”, en Nolf, M. (comp.), *El desarrollo industrial latinoamericano*. México, FCE, 1975, p. 628. (El Trimestre Económico. Lecturas, 12).

<sup>47</sup> Unger et al., *op. cit.*, p. 92.

<sup>48</sup> Nadal, *op. cit.*, p. 73 y Mercado, *op. cit.*, p. 16.

<sup>49</sup> Sobre la problemática de la innovación y el cambio tecnológico véase: Nadal, *op. cit.*, p. 61; Pérez Aceves, A., “Innovación, productividad y comportamiento tecnológico de una empresa mexicana”, en: Márquez, V. (comp.), *Dinámica de la empresa mexicana*. México, El Colegio de México, 1979, pp. 321 y 335-339; y Mercado, *op. cit.*, p. 16.

<sup>50</sup> Para una especificación de las industrias prioritarias consúltese el *Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior*, SPP, 1984; o el *Plan Nacional de Desarrollo*, Secretaría de la Presidencia, 1983.

<sup>51</sup> El 80% de un total de 3 526 contratos inscritos en el RGTT representó la adquisición de tecnología foránea por parte de este tipo de industrias. El resto de las industrias productoras de bienes no prioritarios adquirió esta tecnología en una proporción del 72%, de un total de 1 917 contratos. La inversión de capital extranjera en las primeras es siempre mayor al 25% de la inversión total: véase Unger et al., *op. cit.*, cuadro 19 y p. 24.

Estas industrias presentan una importante participación (superior al 60%) en los indicadores económicos del sector manufacturero que son entre otros: valor bruto de la producción, activos fijos brutos, personal ocupado y una

---

significativa presencia de capital extranjero. Los bienes que producen estas empresas son los relativos a bienes de capital, aproindustria, bienes “estratégicos” (hierro, acero y cemento) y algunos otros bienes de consumo no duradero, duradero e intermedios (Unger *et al.*, *op. cit.*, pp. 17-18 y cuadro 3); los bienes que se producen dentro de cada una de estas ramas (clases) son, entre otros, los siguientes: *Bienes de capital*: fabricación de maquinaria y equipo para la industria alimentaria y para la generación y distribución de energía eléctrica, tractores e instrumentos agrícolas; aviones fumigadores, motores diesel y camiones, ensamble de automóviles; *Agroindustria*: industrialización de productos de leche y derivados; preparación, conservación y empaqueo de carne y derivados; preparación, conservación y empaqueo de carne y pescado, fabricación de harina de soya y trigo; fabricación de galletas y pastas alimenticias y de aceites y grasas vegetales; industrialización de frutas y legumbres, etcétera; *Bienes de consumo no duradero*: fabricación de hilados y tejidos, de prendas de vestir, calzado, jabones y detergentes; envases y recipientes de cartón, vidrio, plástico, hojalata; papel, cartón, artículos escolares; *Bienes de consumo duradero*: fabricación de aparatos electro-domésticos, muebles y accesorios domésticos; partes para automóviles, equipo y dispositivos para la comunicación eléctrica y electrónica, sistemas de cómputo electrónico, etcétera; *Los bienes estratégicos* incluyen la producción de hierro, acero y cemento. Unger *et al.*, *op. cit.*, p. 117.

<sup>52</sup> *Ibid.*, p. 29

<sup>53</sup> *Ibid.*, pp. 28-30 y Albarrán *et al.*, *La electrónica: panorama nacional y transferencia de tecnología a México*. UAM.

<sup>54</sup> Márquez, V. y K. Unger. *Op. cit.*, p. 80.

<sup>55</sup> Ziss, T., “Transferencia de tecnología en la industria mexicana del cemento” (Documento de trabajo). El Colegio de México, 1980; Wionczek *et al.*, *op. cit.*, pp. 84-91.

<sup>56</sup> Nadal, *op. cit.*, pp.72-73.

<sup>57</sup> Ziss, R., *op. cit.*, pp. 29, 30, 33, 35 y 36.

<sup>58</sup> Mercado, *op. cit.*, p. 50.

<sup>59</sup> Nadal, *op. cit.*, pp. 77 y 98.

<sup>60</sup> *Ibid.*, p. 87.

<sup>61</sup> Wionczek *et al.*, *op. cit.*, pp. 86 y 89.

<sup>62</sup> *Ibid.*, pp. 95, 104 y 108.

<sup>63</sup> Nadal, *op. cit.*, pp. 69-70.

<sup>64</sup> Wionczek *et al.*, *op. cit.*, pp. 86 y 89.