

Dinámica de los planes de estudios

(Aplicación al aspecto Económico)

ENRIQUE TEIXIDO RIERA

Ingeniero de Industrias Textiles y
Profesor Encargado de Curso de
Organización Industrial y Adminis-
tración de Empresas

1. — *Introducción. Evolución Técnica.*

La evolución de una Empresa industrial va lógicamente ligada a la de la Técnica y a la de la Empresa.

En primer lugar analizaré el concepto de Técnica y luego efectuaré una breve incursión por el concepto Empresa, todo ello con el intento de construir una base necesaria para el desarrollo del tema.

Esta introducción está fundamentalmente basada en las ideas expuestas por José Ortega y Gasset en "Meditación de la Técnica" (1933) y por Louis Armand y Michel Drancourt en "Plaidoyer pour l'avenir" (1961).

La Técnica ligada a la vida del hombre, tal como la estudia Ortega, parte de su conocida afirmación: "yo soy yo y mi circunstancia".

Define los actos técnicos como "aquellos que modifican o reforman la circunstancia o naturaleza, logrando que en ella haya lo que no hay, sea que no lo hay aquí y ahora cuando se necesita, sea que en absoluto no lo hay".

Y la Técnica (conjunto de actos técnicos) "es la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades" (sean éstas elementales o francamente superfluas).

Definida ya la Técnica, podemos centrarnos en su evolución. Ortega distingue tres grandes estadios:

1) TECNICA DEL AZAR

- 1.1. — El hombre primitivo realiza pocos actos técnicos y éstos no se destacan de los actos naturales.
- 1.2. — La técnica es ejercitada por todos los miembros de la colectividad.
- 1.3. — El primitivo no sabe inventar.

2) TECNICA DEL ARTESANO

- 2.1. — Los actos técnicos han crecido, pero su desaparición no habría hecho imposible la vida de la colectividad.
- 2.2. — No hay conciencia de la Técnica como función genérica o ilimitada.

2.3. — La técnica no se ha separado del que la ejercita. Se han producido instrumentos pero no máquinas. El artesano es, a la vez, técnico y obrero.

3) TECNICA DEL TECNICO

3.1. — Fabuloso crecimiento de actos y resultados técnicos.

3.2. — Se ha pasado del instrumento a la máquina.

3.3. — Se ha separado el técnico del obrero, es decir: ha nacido el ingeniero.

Ortega, Armand (y otros autores) señalan la primera mitad del siglo XIX como el arranque de la revolución industrial (que sin duda es el estadio que más nos interesa). Los Sres. Armand y Drancourt dentro de éste distinguen dos períodos o subestadios que dominan φ_1 y φ_2 (el segundo de los cuales comienza alrededor de la 2.^a mitad del siglo XX) (*). Pero van todavía más lejos y nos dicen que las curvas que expresan el desarrollo de las técnicas son exponenciales. (Aducen, además, una serie de ejemplos interesantísimos).

A continuación, y aún a riesgo de cometer errores matemáticos y caer en herejías filosóficas, me voy a permitir presentar un modelo que partiendo de la ideología básica de Ortega y Gasset nos permite caracterizar de una manera bastante concreta la esencia de los períodos φ_1 y φ_2 .

Desde Adán hasta la vieja Grecia (tomando como centro del mundo el Occidente), nos encontramos con que la técnica es puramente azar. El progreso es nulo. Por tanto podríamos representarla por una pequeña constante.

Entramos a continuación en el artesanado (desaparición del azar) y podemos suponer con Ortega, que “el artesano va inspirado por la norma de encajarse en la tradición como tal: está vuelto al pasado y no abierto a posibles novedades. Sigue el uso constituido. Se producen, sin embargo, modificaciones, mejoras, en virtud de un desplazamiento continuo y por lo mismo imperceptibles; modificaciones, mejoras, que se presentan con el carácter no de innovaciones sustantivas, sino más bien como variaciones de estilo en las destrezas”.

Este período podríamos considerarlo como una evolución lineal nacida de la toma de conciencia de las técnicas del azar.

Así tenemos ya:

$$T_{az} = K \quad (1)$$

$$T_{art} = K f(t_i) \quad (2)$$

siendo $f(t_i)$ lineal tenemos:

$$T_{art} = KK't_i \quad (2) \text{ bis}$$

$$i = \text{Grecia antigua} \div 1825$$

Hacia 1825 aproximadamente aparece la técnica como tal, lo cual representa un salto en nuestra línea, un cambio de mentalidad. *Pero la explotación de este salto sigue presidida por una mentalidad artesanal*, es decir, en forma de producto.

(x) Bertrand Russell, había dicho en 1923, “ha de existir un cuerpo de conocimientos científicos, para hacer y utilizar las invenciones mecánicas. Esta última condición es la más esencial; su ausencia en tiempos pasados es la razón de que el industrialismo haya surgido recientemente.

Y así tenemos:

$$T_{\varphi_1 \mathbf{1}} = (T_{art} \text{ (en } t_{1825}) + \Delta T_{1825}) K'' t_j \quad (3)$$

$$j \pm 1825 \div 1945.$$

A partir de 1945 nos encontramos con una evolución técnica de las técnicas, esto es:

$$T_{\varphi_2} = T_{\varphi_1} \text{ (en } t_{1945}) K''' t_K \quad (4)$$

$$K = 1945 \div \dots (j)$$

Matemáticamente las curvas expuestas, carecen de rigor, y por tanto, estimo oportuno considerarlas como una hipótesis muy admisible antes que como una elucubración numérica. Además, el hecho de que la curva límite sea continua podría en todo caso justificarse admitiendo que el progreso técnico es la suma de los progresos en cada rama, y está demostrado que cada rama susceptible de poseer una técnica no ha evolucionado de la misma manera (y las figs. 1 y 2 se refieren a un aspecto únicamente).

Hasta aquí, de hecho, se ha analizado la Técnica referida al hombre. Pero... ¿qué ha sucedido con ese ente (incluso a veces legal) denominado Empresa?

¿Podemos considerarlo como un hombre y dar por válida la argumentación anterior?

En principio no aparece una idea descabellada. La personalización se ha utilizado en casi todas las facetas no humanas.

Notemos que la Empresa en su principal aspecto es un grupo humano, es decir, un conjunto de personas ligadas por una ley de composición interna, que expresada en forma de grafo se traduce en el organigrama real de la misma.

Definiré la Empresa diciendo que "la Empresa es la Empresa y su circunstancia". D. Blondé dice: "célula social, la Empresa no se puede definir fuera del medio económico al cual pertenece, que la condiciona a la vez, que está, en parte, condicionado por ella". Medio económico es un concepto más reducido que circunstancia, pero el paralelismo claro. De lo dicho brota (puede adivinarse sin dificultad), una cadena de definiciones análogas a las ya mencionadas. Insinuaré algunas:

— Actos técnicos de una Empresa son aquellos que modifican o reforman la circunstancia, etc... etc...

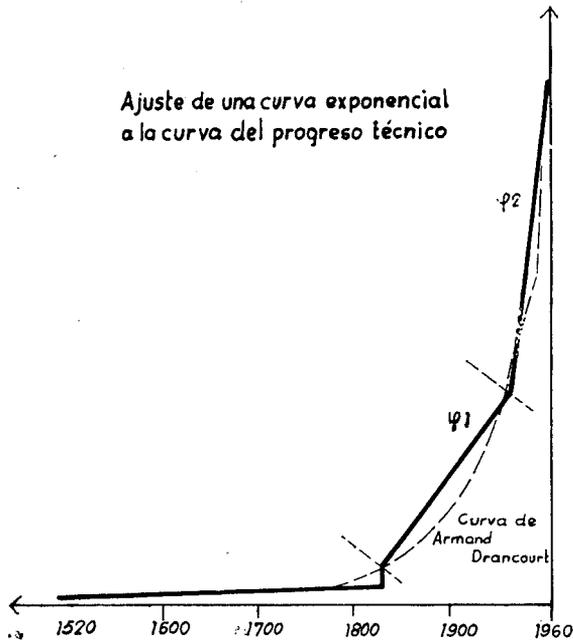
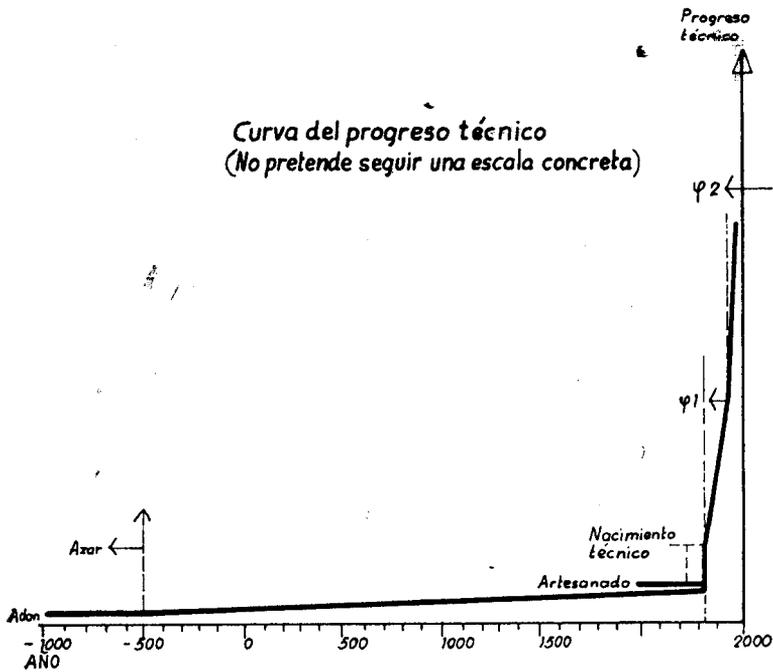
— Técnica (conjunto de actos técnicos) es la reforma que la Empresa impone a su circunstancia en vista de la satisfacción de sus necesidades (sean elementales o superfluas).

También podemos admitir que en el campo de la técnica de Empresas se llega a la "técnica del técnico" cuando se produce una escisión similar a aquella que antes nos separó al técnico del operario y que en el aspecto que ahora estamos estudiando se da con la toma de conciencia de que la gestión puede separarse de la dirección.

Dice Daniel Blondé:

"Dirigir, es, por una parte, escoger para fijar un objetivo en función de una política determinada, y por otra, animar al grupo humano para que emprenda "las acciones" necesarias para alcanzar este objetivo".

"Hacer gestión —o administrar— es definir y mantener el mejor equilibrio entre las funciones especializadas de la Empresa, y en el interior de ellas, entre sus componentes".



Figs. 1 y 2

“Animar implica mandar, elegir implica tomar riesgo: la dirección es pues el dominio del jefe. Equilibrar implica, por lo pronto, medir: está esto, pues, dentro del dominio del Técnico”.

“El jefe puede delegar su gestión pero no su dirección”.

Estas definiciones nos indican no sólo que la concepción que Ortega tiene de la técnica es válida para la Empresa sino que también nos ratifican la existencia de un dominio técnico dentro de la acción empresarial. (Similar al Ingeniero que hemos mencionado en el tercer punto del último estadio de la Evolución de la Técnica).

En aras de la brevedad, he eludido un análisis comparativo de los estadios de la Técnica Empresarial.

Sólo los citaré sucintamente:

- Técnica Empresarial del azar. (Empresa primitiva, en realidad Empresa no como tal).
- Técnica Empresarial artesanal. (Capitanes de Industria).
- Período φ_1 . (Utilización artesanal de la Técnica Empresarial).
- Período φ_2 . (Utilización técnica de la Técnica Empresarial).

Entre estos estadios y los que antes expuse (y no sólo por razones de estética) debe existir una correspondencia. De lo contrario, surge el caos producido por el hecho de que la técnica supera al armazón que debe servir de ella (desgraciadamente podemos constatar que esto se da con excesiva frecuencia).

Este desequilibrio (producido por la inercia de las estructuras, y no por la evolución de la Técnica), requiere, para ser superado, un esfuerzo organizativo, que debe consistir (según Louis Armand) en:

- “— Elevar el nivel de la organización.
- Concebir estructuras evolutivas.
- Definir disciplinas colectivas”.

No voy a desarrollar estos puntos. Quien tenga interés en profundizar en ellos le remito a “Plaidoyer pour l’avenir”. Sólo he pretendido remarcar que hay caminos trazados para emprender la lucha.

Hemos visto la génesis y similitud entre:

- la evolución de la técnica del hombre,
- la evolución de la técnica de la Empresa,

pero es necesario tener en cuenta un hecho de capital importancia.

La Empresa, no posee ni conocimientos ni experiencia propios; tan sólo posee la de aquellos hombres que la integran.

Por lo tanto, la Empresa tiene que cubrir “necesidades primarias” con hombres que poseen conocimientos.

Dichos hombres capaces son por un lado:

- ingenieros (técnica pura)

y por otro:

- técnicos en técnica empresarial
(admitamos la redundancia hasta no dar por buena una calificación más es-
cueta).

Como tales necesidades son crecientes y evolutivas, la empresa necesita más co-
nocimientos, y más hombres con más conocimientos.

La Empresa dispone de dos caminos, complementarios por demás, para adap-
tarse a la evolución:

- formar mejor a los hombres que tiene
- adquirir técnicos del exterior.

2. — Planes de Estudios. Industria y Escuela.

Parece ser que las carreras de ingeniería aparecieron, excepción hecha de aque-
llos casos en que fueron creadas por mimetismo, con el objeto de moldear hombres
capaces de satisfacer las necesidades técnicas de la industria.

Hemos visto que la Técnica y las Empresas han ido evolucionando. Evidente-
mente los planes de estudio de ingeniería también, pero no el sentido impuesto por
la lógica, es decir, procurando establecer unos planes capaces de mantener el equi-
librio de la figura 3, sino que han evolucionado más bien a través de otro proceso:

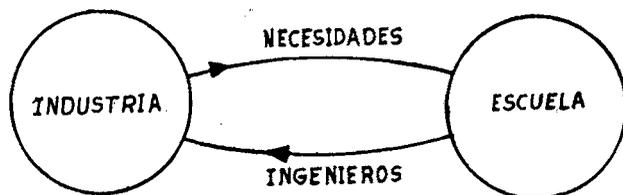


Fig. 3

1. — Rotura (aunque a veces aparentemente no se note) del contacto con la in-
dustria.
2. — Creación de un plan cerrado (de tipo circular) que tiene como centro la
Escuela y sus integrantes.
3. — Evolución del plan a base de acariciarlo con la nefasta elucubración: in-
geniería por la ingeniería”.

“Toma un círculo, acarícialo y harás de él un círculo vicioso”. La frase de Iones-
co es absurda. No obstante, encaja, demostrando (quizás ad absurdum) que muchos
planes actuales también lo son.

Aparentemente la solución es fácil: romper el círculo y volver al esquema ini-
cial.

En esencia, este es el camino de la solución.

Pero entretanto estamos dentro (o en puertas) del período φ_2 . No es posible
solucionar el problema pegando los planes de estudios a la rueda del progreso in-

dustrial (hecho que era válido en φ_1 debido a la lentitud evolutiva). Un ingeniero necesita cinco o seis años para formarse, y en φ_2 pasan muchas cosas en el plazo de un lustro.

Por tanto, no nos queda otra solución que actuar a través de un esquema dinámico de índole prospectiva.

Sé que esto representa un cambio de mentalidad fuerte y difícil. Louis Armand nota que es más fácil inaugurar edificios que inaugurar estructuras...

Dicho esquema dinámico puede lograrse, en principio, de varias maneras:

1. — Estudio de las necesidades futuras a través de encuestas efectuadas a dirigentes de Empresas. (Vuelta a la estructura primitiva agregándoles carácter provisional, pero no prospectivo).

Este cambio presenta serias dificultades:

- El procedimiento es caro y molesto para los interrogados.
 - Es poco seguro. Los dirigentes no están muy capacitados (en general) para efectuar previsiones de esta índole.
2. — Creación de un modelo de evolución industrial y deducir a través de él las necesidades futuras y en consecuencia los planes de Estudios idóneos.
 3. — Creación de un modelo y ratificación de sus conclusiones a través de encuestas realizadas a dirigentes competentes.

Particularmente me inclino por el tercer procedimiento.

3. — *Repercusión de la evolución futura en la economía de la Empresa.*

En la revista "Prospective", aparecieron unos ensayos que analizaban el futuro de unos puntos muy interesantes tales como:

- dominio económico general
- la forma de vivir del hombre

y ya dentro del marco de la empresa:

- las modalidades de fabricación
- las relaciones entre los colaboradores y la Dirección
- las modalidades de gestión
- las modalidades de la Distribución y de las ventas.

Partiendo de esos datos y de otros más concretos, propios de la Industria Textil, he analizado, a través de un modelo, las repercusiones económicas que ello entraña a las Empresas Textiles.

El modelo es muy sencillo y concluye detalles muy interesantes, pero su desarrollo requiere bastante tiempo y dado el carácter general de esta comunicación —que en definitiva pretende exponer unos hechos y no sentar una base para elaborar nuevos planes docentes— he considerado, que para seguir adelante es suficien-

te tener en cuenta un hecho fundamental, que es propio a la evolución de todas las industrias.

A medida que una industria se desarrolla, los costes proporcionales a las unidades vendidas van perdiendo importancia, mientras que las cargas fijas o de estructura se hacen cada vez mayores.

Para dirigir una industria poco desarrollada, económicamente basada en costes de carácter proporcional, basta una "dirección" —quizás sólo una disciplina— que tienda a maximizar la producción vendible. Si además este hecho se da en un mercado de demandantes (como ha sucedido en la Industria Textil) el lenguaje técnico basta para el control. Kilos, metros, millares de pasadas, etc... son a su vez pesetas de beneficio.

Para esta labor se requiere básicamente de un director-técnico.

Una industria desarrollada (en evolución φ_2) se asienta en unas fuertes cargas de estructura, lo que en cierto sentido exige mantener un equilibrio. Esto entra dentro del dominio de la gestión. Por otra parte, en el actual mercado de oferentes, producción no equivale a beneficio. Uno y otro punto deben coordinarse, y para que esta coordinación sea alcanzable es ya necesario de buenas a primeras un lenguaje operativo común. El único capaz de resolver este punto es el económico.

Aquí se intuye claramente que el director-técnico queda pasado de moda.

4. — *El Ingeniero y la Economía de Empresas.*

He dicho que el ingeniero ha de ser capaz de colaborar en una coordinación y gestión de carácter general.

Esto puede lograrse dando por válida alguna de las dos hipótesis siguientes:

- El ingeniero debe ser un técnico ocupado en la dirección de la producción, que debe delegar la gestión de producción y la coordinación general.
- El ingeniero debe absorber funciones de gestión, y delegar en todo caso, por exceso de trabajo y no por desconocimiento profundo de determinadas disciplinas. Esta hipótesis exige, como consecuencia, una revisión total de los Planes de Estudios vigentes. A mi juicio, la segunda hipótesis, es muy superior a la primera.
- Económicamente es mucho más rentable, porque en ella cuando se delega se desprende al ingeniero de los trabajos menos calificados, y por tanto, los staffs son más baratos.
- Estructuralmente. Delegando en Staffs de muy alto nivel —en muchos aspectos de nivel superior al del propio ingeniero—, creamos en determinados puntos del organigrama unas estructuras funcionales, estilo Taylor (no el concepto funcional-polijerárquico que Gaston Berger oponía a la organización jerárquica), cuyo fracaso ha sido manifiesto. Y es que delegando en capacidades superiores no responsabilizadas, convertimos el mando, en un títere.

Por contra, delegando a un nivel inferior, podemos utilizar el staff como un entrenamiento experimental de la futura línea. Esta estructura es infinitamente más apta para la descentralización.

En ayuda de esta segunda hipótesis se pueden aportar conclusiones de famosos hombres de "Técnica Empresarial".

Peter F. Drücker, hace más de diez años, al exponer las tareas propias de la gerencia, considera como fundamental “dirigir a gerentes”, con lo cual de hecho colocó un R. I. P. a los jefes y directores incapaces de cumplir con misiones propias de gestión.

Otras opiniones admiten que estos gerentes pueden ser perfectamente ingenieros; como la de Georges Ville, el cual dice: “La administración de los negocios es hoy día una ciencia de ingenieros”.

Marcel Demonque aseguró, en unas Jornadas Universitario-Industriales celebradas en París a fines de 1960, que “el economista de gestión intensa debe ser elegido preferentemente entre los cuadros técnicos de la Empresa con una gran formación científica”.

Ideas semejantes ha expuesto André Olmi. Otras tantas he recogido de compañeros que sienten inquietud por estos problemas.

Y ya sin rodeos, con o sin estas opiniones, opino que el ingeniero que pretenda ocupar un puesto de responsabilidad en la Industria, a excepción de aquellos que se dedican a la investigación o tienen deseos de ocupar cargos staff de técnica pura, deben ser en realidad Economistas de Empresa, y no Ingenieros en el sentido actual de la palabra.

Ahora bien, lo dicho no equivale a admitir que el economista de Empresa deba ser necesariamente Ingeniero, pero sí, que por lo menos la ingeniería es capaz de “producir” dichos técnicos sin ninguna desventaja.

Para seguir adelante, no estará de más dar una definición de Economista de Empresa.

Marcel Demonque lo define asegurando que es: “el que estudia en el campo de acción de la Empresa el comportamiento general de la producción, distribución y consumo de riquezas, y que aconseja a la Empresa la política apropiada para sacar el máximo provecho de este comportamiento general”.

Concretando más, y haciéndolo a través de la definición básica de Empresa, podemos distinguir dos campos de acción en la Economía Empresarial que exigen distinta actuación:

- el de la Empresa en sí
- y, el de la “circunstancia” de la Empresa.

El “Economista de la circunstancia” —que prácticamente es el “Economista de los fines” citado por Demonque— es el que debe estudiar la coyuntura, prever a largo plazo, estudiar los mercados de materias primas, de ventas, financiero y de mano de obra, etc... Su función básica es la Economía Política.

El “Economista de Empresa en sí” —o “de los medios” según Demonque— es el que pone en marcha la técnica y administración de la Empresa, optimizando la actuación económica de éstas ciñéndose a las restricciones impuestas por la “circunstancia”. Este debe ser eminentemente científico, aunque indudablemente debe conocer la Economía Política.

De lo anterior parece deducirse la admisión de una entente:

- Los “Economistas de Empresa” deben ser ingenieros.
- Los “Economistas de la Circunstancia” deben ser economistas (en el sentido corriente que se da a tal término).

Pero no, desde mi punto de vista, se puede llegar con éxito a cualquier meta a través de distintos caminos, con tal de que estén bien orientados.

Estos caminos posibles son Ciencias Económicas, Técnicas Empresariales e Ingeniería.

A nosotros nos concierne este último.

Ya hemos visto a través de varias opiniones que para el aspecto "Economía de la Empresa en sí" no existía ninguna duda en lo referente a capacidad del ingeniero para desempeñarla.

No obstante, parece ser, que para el aspecto "Circunstancia" las haya.

Como si los análisis coyunturales, el estudio de mercados, etc., etc... fuesen funciones atécnicas, en las que un carácter científico represente un entorpecimiento.

En contra de todo ello, y hurgando a más profundidad, se ha de notar que la Economía Política, base de la especialidad "circunstancia", está asumiendo con el tiempo un aire cada vez más técnico.

No desprecio, antes al contrario, el carácter filosófico de dicha disciplina, pero me niego a despreciar las posibilidades filosóficas de un técnico bien preparado.

5. — Aspectos del Plan de Estudios. Asignaturas exigidas por la Perspectiva Económica.

Aunque desconozco las interioridades de la clasificación de grados que se incluye en el programa de esta reunión supongo que:

Ingeniero Técnico, constará de unos cursos comunes y otros de especialidad.

Ingeniero Diplomado y Doctor Ingeniero, deben ser grados alcanzables a través de especialidades concretas.

Pues bien; desde la perspectiva económica creo que deberían cursarse las siguientes asignaturas, (algunas de las cuales, a no dudarlo, también son necesarias desde otros puntos de vista):

5.1. Nivel Ingeniero Técnico

5.1.1. Cursos comunes

- Matemáticas (incluyendo "Álgebra moderna", "Cálculo vectorial", "Probabilidades", "Estadística", etc...)
- Filosofía general.
- Psicología aplicada.
- Sociología.
- Economía Política.
- Generalidades de Organización de la Producción y Administración de Empresas.

5.1.2. Especialidades

- Organización (aplicada a la especialidad concreta).

5.1.3. Podría crearse una especialidad equivalente al Ingeniero Industrial Americano.

Para ello ésta especialidad debería estudiar fundamentalmente:

- Tecnologías.
- Organización de la producción (asignatura fundamental).

Debo aclarar que no me convencen las posibilidades de esta especialidad, que puede tener como salida el dedicarse al Consulting de Producción, labor que en

cada caso específico debe ser superada por los conocimientos organizativos que los Ingenieros Técnicos deben poseer en su especialidad.

Finalmente debo resaltar que los conocimientos que de organización debe poseer el ingeniero técnico, han de ser muy sólidos, pues como dice Georges Ville: "En cualquier puesto que sea destinado en la Empresa, el ingeniero tiene una misión de consejero y de organizador".

5.1.4. Excepciones.

Aquellas especialidades alejadas de la producción (investigación, técnica pura, etc...) no requieren necesariamente estudios de Organización profundos.

5.2. Nivel Ingeniero Diplomado

Suponiendo que este nivel puede o debe ser rebanado en especialidades, creo oportuno dedicar una de ellas a "Economía interna de la Empresa". Debería estudiarse:

- Tecnología.
- Organización de la producción, (para aquellos alumnos que no procedan de la especialidad Ingeniero Industrial en sentido americano).
- Economía interna de la Empresa.
- Contabilidad general.
- Costes.
- Estructura.
- Finanzas (principalmente inversiones).
- Economía de la Producción.
- Control de gestión interna.
- Organización y mecanización administrativa.

5.3. Nivel Doctor Ingeniero

Un ingeniero diplomado en "Economía Interna" debería poder doctorarse en "Economía de la circunstancia" a través de un estudio profundo de:

- Economía Política.
- Finanzas.
- Dirección Comercial.
- Derecho Empresarial.
- Control de Gestión Externa.
- Relaciones Públicas

y presentando la oportuna TESIS.

5.4. Observaciones

Parece que en el plan anterior omitido un tema de enorme importancia en nuestros días, me refiero a la Investigación Operativa. No ha sido así:

Considero que esta disciplina es importante, pero resulta inoperante tomada como un tema aparte. A mi juicio la mejor política es la siguiente:

- Exponer las bases teóricas en el grupo "Matemáticas".
- Exponer las aplicaciones dentro de cada asignatura, es decir: conferir a las disciplinas particulares un carácter praxtológico.

Finalmente para sacar un máximo provecho del programa expuesto, entre un nivel y otro debería exigirse como mínimo un año de trabajo en Empresa, o en todo caso simultanear obligatoriamente con el trabajo el estudio de los dos niveles superiores.

Esto tiene la ventaja de no transformar la Economía de Empresas en una carrera "de salón", cuyos fallos han notado ya los americanos, como lo demuestra el hecho de suprimir los cursos en los que se admitía a algunos recién salido de "enseñanza media", y por contra, incrementar el número de escuelas que forman a post-graduados.

6. — *La nueva dimensión de la Escuela.*

El contacto con la industria, el análisis a través de modelos, la creación de planes de estudios dinámicos, etc... no sirven de nada si la Estructura de la Escuela no está al día.

Esta estructura ha de cambiar en varios aspectos. Uno de ellos concierne a la formación.

Sin entrar en análisis del ¿por qué?, es conocido de todos, que el sistema actual desemboca en hechos tales como:

- Las Escuelas no enseñan a "aprender ni a estudiar".
- Al alumno no le interesan los conocimientos por su valor intrínseco, sino para obtener un título.
- La consecuencia, es la creación de hombres hábiles para superar exámenes y poca cosa más.
- Si algún alumno tiene interés en aprender, es por convencimiento propio, no porque las Escuelas se lo hayan imprimido.

No basta con que alguien los diga de vez en cuando que "se ganarán la vida con lo que sepan y no con las notas obtenidas".

Si a esto añadimos que otras frases tales como: "Nunca se deja de ser estudiante" o "Cuando salgan de la Escuela tendrán que estudiar más que nunca", son del todo inoperantes porque no se ha "enseñado a estudiar" y porque además una persona sola no puede abarcar todo lo que pueda tener interés para ella, debido al gran desarrollo científico propio de φ_2 se hace inevitable admitir que otro punto que debe renovarse es la dimensión de la estructura docente.

Es decir, ante el complicado y subyugante mundo con que se enfrenta el técnico en nuestros tiempos, resulta desastrosa la mentalidad meramente reproductiva que impera en las Escuelas Técnicas. La Madre Escuela, al igual que cualquier otra madre no debe ser respetada en tanto considere que su misión acaba en el parto. Ya que mientras persista este criterio los ingenieros con el tiempo sólo adquirirán vejez (que les convierte en inadaptados) y "experiencia".

En realidad, mal llamada "experiencia". La acumulación de práctica, si no va respaldada por unos conocimientos que orienten acerca de dónde y cómo puede emplearse ésta de manera más eficiente, no es experiencia, sino habilidad. Que, en definitiva, es algo que pertenece al pasado.

Pues bien, es la Escuela quien debe lograr que la habilidad de sus ex-alumnos sea auténtica experiencia. Y esto puede y debe conseguirse a través de la formación continuada.

Respecto a ella podría aducir testimonios interesantísimos de Gastón Berger, Bertrand Schwartz, Lucien Paye, Louis Armand y muchas otras personalidades. Pero no lo creo necesario: es algo que cae por su propio peso.

He aquí, pues, otro de los polos hacia los cuales la Escuela debe aumentar su dimensión.

Pero para poder formar bajo este criterio se requiere a su vez aumentar la dimensión en otros aspectos.

- Colaboradores: Para una eficiente formación continuada no es suficiente el claustro normal de una Escuela; se requiere integrar a ella a todos aquellos ex-alumnos (después de lo expuesto más arriba sería justo eliminar el prefijo ex) que puedan aportar conocimiento de interés.
- Contactos y agrupaciones: Deben establecerse contactos y agrupaciones con entidades similares a la Escuela en ámbitos nacionales e internacionales.

A través de todo ello debe cristalizarse un plan. Quizás el siguiente:

- En un período de uno a tres años deben ponerse al día los conocimientos de todos los graduados.
- Una vez terminada esta etapa debe suministrarse una formación relativa a la evolución y a la prospectiva de dicha evolución.
- Esta formación debe entrañar dos aspectos:

1.º Formación universal.

Tiene por misión fundamental evitar que los ingenieros adquieran la desgraciada "mentalidad de especialistas". Me parece bien que la gente se especialice en algo, esto va de acuerdo con el progreso, pero la mentalidad debe ser siempre universal. Sólo así puede verse claro el futuro.

2.º Formación específica en la especialidad que cada uno ha elegido.

La formación debe canalizarse a través del envío sistemático de comunicaciones, la creación de seminarios, etc... etc..., pero hecho de una manera totalmente planificada y continua, que exija una dedicación constante y que emplee una cantidad de tiempo compatible con el trabajo en la Industria. También debería convencerse a los Industriales que adopten una jornada lógica, para que los integrantes de la Empresa dispongan de tiempo libre para su formación. Esto revierte en un mutuo beneficio.

- Para llevar a buen término estos planes deben utilizarse medios eficientes, tales como la instrucción programada.

7. — *Conclusión optimista.*

No juzgo muy arriesgado suponer que la clasificación de las industrias de países desarrollados y sub-desarrollados, coincide con: industrias de cargas de estructura predominantes e industrias de costes proporcionales predominantes, lo cual coincide a su vez con industrias en evolución φ_2 y φ_1 , respectivamente.

El panorama queda más claro si con Louis Armand admitimos que para que un país se desarrolle con éxito, en φ_2 ha de tenerse en cuenta que "la riqueza en

hombres y cerebro es más importante que las reservas de minerales o la superficie de los campos”.

Y evidentemente, son estos hombres y estos cerebros los capaces de dirigir industrias con fuertes cargas de estructura. En el otro caso basta la disciplina aceptada o impuesta.

La industria textil, por su evolución φ_1 , ha ido emigrando a países sub-desarrollados, pero es seguro que cuando entre de lleno en φ_2 regresará a los países desarrollados.

Y si en el futuro, ante la evolución φ_2 , se puede contar con una legión de ingenieros bien preparados, será posible dar nuevo auge a tan entrañable industria.

Este ha de ser el objetivo de la Escuela.