

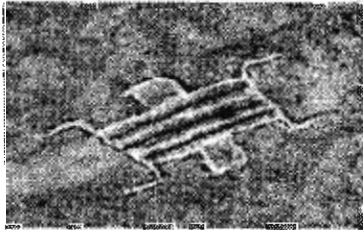
Volumen IV
Número 1
1997

Urbana

A N Á L I S I S Y M É T O D O S

México • Estados Unidos • Canadá

\$40.00



Micro y macro perspectivas en la construcción de un marco teórico
Luis Porter

The firm in the age of the knowledge economy
Carlo Brumat Hacker

On the questions and struggles of everyday life and the people who live them. Interview with Jacob Needleman
Jesús A. Treviño

Pier Antonio Abetti. Una vida al servicio de la investigación y desarrollo de nuestro tiempo
Jesús A. Treviño

Micro y macro perspectivas en la construcción de un marco teórico

Luis Porter

PORTER, LUIS. 1997. Micro y macro perspectivas en la construcción de un marco teórico. *Urbana* IV (1):3-15. Este artículo habla sobre las dificultades a las que se enfrentan algunos investigadores en la construcción de su marco teórico al tratar de dilucidar el dilema macro vs. micro, estructura vs. acción, libre voluntad vs. determinismo. Las ideas centrales en el presente texto son producto de las enseñanzas y el trabajo desarrollado por Carlos Matus en Venezuela,¹ analizados y discutidos durante la década de los años ochenta por Noel McGinn y sus alumnos, en la Escuela de Educación de la Universidad de Harvard. Se trata de un artículo que pretende ser útil a las personas cuya posición en las organizaciones dedicadas a la educación los sitúan en la toma de decisiones o en cierto nivel de influencia. La sociología de la educación se encuentra segregada en lo que puede llamarse estudios de las instituciones y estudios del sistema. Lo que se intenta aquí es dar una interpretación de esta disyuntiva y algún camino para tratar de conectar ambas dimensiones. Con ese afán, el documento se divide en tres partes principales: la primera plantea el problema de la articulación entre el micro y macro enfoque; la segunda proporciona los ejemplos sobre la manera en que se abordó este problema en las tesis doctorales de Carlos Imaz (Escuela de Educación de la Universidad de Stanford 1994) y Luis Porter (Escuela de Educación de la Universidad de Harvard 1988); y la tercera parte delinea la alternativa de la “mediación” como la aceptación de la dualidad que tendemos a describir como las “dos caras de una misma moneda”, a manera de conclusión.

I. El problema

Uno de los problemas intelectuales más apasionantes es el de poder integrar pensamiento y acción. Lograr acción efectiva requiere de la generación de conocimiento capaz de trascender, de atravesar las disciplinas tradicionales del conocimiento. La “inter” y/o “transdisciplinareidad” ha sido un intento de hilvanar las parcelas en las que se divide el conocimiento (al menos en nuestras universidades). Pero se trata de conceptos que se quedan en las palabras, porque rara vez los académicos dejan sus disciplinas y no estamos educados para generar este tipo de conocimiento trans/inter disciplinario. Los pocos que lo hacen enfrentan el escepticismo de sus colegas. Una manera en que se intenta lograrlo es por medio de la teoría, es decir, ubicándonos en visiones teóricas generales

que proporcionen la base común necesaria para lograr un lenguaje, valores y en suma una necesaria visión amplia y abarcante. Pero esto se encuentra con el obstáculo que significa el concepto de *rigor* en la investigación. La tecnología de la investigación rigurosa se basa en técnicas de diagnóstico que ignoran o no pueden enfrentarse con las propiedades de la acción efectiva en condiciones de tiempo real. Esto lleva a que los investigadores se vean generalmente obligados a prescindir de datos, ya que carecerán de información surgida de la realidad, y como ocurre a menudo, terminarán recurriendo a sus propias profecías. Esto sucede porque en *la realidad* no existe el departamento de economía distinto del de sociología, historia, ciencias políticas, etc. El mundo no reconoce tampoco sectores como el de la salud, la

¹ Planificador chileno, autor de *Planificación de situaciones* (FCE), *Estrategia y plan* (Siglo XXI), *Política, planificación y gobierno* (ILPES), entre muchos otros textos. Es posible obtener información adicional sobre las publicaciones de Carlos Matus en CINTERPLAN, organismo creado en Venezuela, entre el gobierno y la OEA. Apartado 70060, Caracas 1071-A, Venezuela.

educación, el transporte, etc. Este es el comienzo del problema del hombre de acción, que se prepara en la academia viéndose obligado a apoyarse en las ciencias departamentalizadas, para luego realizar una práctica en una sociedad administrada por sectores.

Al abordar cualquier problema de la realidad con ánimo de actuar sobre él, quisiéramos tener la capacidad de verlo en todas sus dimensiones, ubicarlo en su contexto y después penetrar en él hasta sus últimos y más sutiles detalles, con el objetivo de entender y de explicar. En otras palabras quisiéramos poder comprender la realidad tal como es. Pero en la misma universidad, donde nos enseñan y nos dan las herramientas para ser capaces de enfrentar los problemas de la realidad, las ciencias se encuentran distribuidas en compartimentos, generalmente estancos, que han dividido esta realidad y sus problemas en diversidad de aspectos, mismos que se estudian por pedazos en las escuelas y en sus departamentos. De tal manera que mientras que la realidad nos presenta problemas, la universidad nos ofrece departamentos parciales desde donde estudiarlos. ¿Cómo podemos entonces prepararnos para ver esta amplia realidad si nos encontramos en la parcela de un departamento? ¿existe una teoría del conocimiento que no esté dividida y que ofrezca una visión total que abarque los procesos sociales? El hecho es que no existe una ciencia de la producción social totalizadora, y por lo tanto nos encontramos limitados por esta repartición de dominios, campos y sectores. Esto no quiere decir que no insistamos en intentar un visión de conjunto de la realidad en la que nos encontramos. Como veremos más adelante las teorías han intentado superar estas limitaciones, pero nosotros aquí no lo estamos planteando como un problema de especulación de un investigador por

curiosidad intelectual, sino como alguien que se encuentra en el mundo, luchando por conquistar objetivos que buscan actuar sobre esa situación que se desea entender y explicar y transformar.

Como estamos viendo, identificamos al menos dos tipos diferentes de personas que observan la realidad, la del hombre práctico envuelto en la acción y los intelectuales de las ciencias sociales o el científico que se sitúa ante el mundo de manera más contemplativa. El primero está en la realidad, el otro ante la realidad. El primero lucha desde adentro por modificar o preservar la realidad misma, que para él es su realidad, porque ocupa un sitio en ella. Se encuentra inserto en ella como un actor. El segundo explica al mundo por el mero afán de satisfacer su sed de conocimientos y no está directamente interesado en la acción, es un espectador inteligente o un observador perspicaz, curioso, cuya motivación es conocer más, lograr conocimiento nuevo. Sin embargo también existe la posibilidad de una persona que tenga una suficiente y profunda dosis de ambos. A ese tipo de persona es a la que queremos visualizar, describir, imaginar.

A veces nos gusta pensar que el mundo de la acción se adelanta al mundo de las ciencias. Por ejemplo en las oficinas del gobierno, o en las oficinas de los gerentes y dueños de empresas, la velocidad con la que ocurren las cosas, se toman decisiones, se enfrentan constantes "bomberazos" hace pensar que se está en el frente de batalla, en las trincheras de la realidad, lidiando con ella. Se considera a los intelectuales, a los que están haciendo análisis y escribiendo libros o artículos como gente que puede darse el lujo de caminar a otro ritmo, y que necesariamente los sigue con retraso. Pero en realidad, como lo demuestra cualquier biografía o recuento histórico, el mundo de la acción es el que sigue con retraso al mundo de las ciencias. Por eso el concepto de

“práctica” puede tener muchos significados: el que se refiere al hombre guiado por el interés de la acción o el que se refiere al que no se interesa por entender ni por explicar sino que actúa alterando o cambiando, pero sin la capacidad de prever dichos cambios, sin que los busque. ¿Será posible una persona que sea a la vez lo suficientemente reflexiva para considerarse un intelectual y lo suficientemente práctica para considerarse un hombre o una mujer de acción?

No hay acción sin teoría, y aún el que actúa sin saber porqué lo hace, está sujeto a una explicación del motivo de sus actos. Por otra parte, el intelectual también necesita ser competente en la acción, ya que no solamente los practicantes profesionales actúan. Los intelectuales teorizan y al hacerlo aplican propiedades que son generales a todas las teorías o que todas comparten, tal como generalización, relevancia, consistencia, prueba, centralidad, simplicidad, etc. Aunque no solamente los académicos o intelectuales hacen teorías. Las teorías son teoría independientemente de sus orígenes, cualquier ciudadano puede teorizar utilizando el sentido común, y sus teorías serán tan válidas o absurdas como las que leemos en los libros de autores relevantes. Una teoría no es necesariamente verdad o buena o aceptada simplemente por ser una teoría. *Una teoría es una serie de proposiciones interconectadas que tienen algún referente que es el sujeto de la teoría.* Esta interconexión se refleja en la lógica de relaciones que poseen las proposiciones; si cambiamos una proposición en determinado momento, esto llevará a cambios en alguna otra proposición. Las teorías, especialmente las que explican la acción humana, la conducta, son vehículos para explicar, predecir o controlar.

Vemos entonces que todos nos manejamos en función de teorías, las del hombre “práctico” están muchas veces

influenciadas por pensamientos que fueron dominantes muchos años atrás o son visiones que el mismo no ve como teoría, sino como algo personal y por lo tanto parcial. Pero lo que nos interesa afirmar aquí es que no hay una oposición entre teoría y práctica, sino que hay una diferencia importante entre teorías débiles puestas en práctica y teorías de peso que aún no conocemos o no asimilamos para aplicarlas en la práctica. El hombre de acción observa el mundo y lo trata de ver en su totalidad, así lo hace, aunque sea superficialmente. A este mismo sistema global los científicos lo observan con una reflexión más profunda, pero en ámbitos parciales. Cuando el hombre práctico circunscribe la parcela de su interés, lo hace integrando una totalidad, la totalidad relevante para la acción de dicho actor, que la enfrenta problematizando, y al hacerlo desarticula sin saberlo el dominio de las ciencias. Pensemos en el político como un hombre práctico, quitemos la connotación negativa que en México puede contener la condición de político, pensemos en un líder que toma decisiones, en un luchador por una causa. Este hombre práctico, con su arte y su experiencia, logra hacer una apreciación de conjunto aún no sistematizada en teoría, pero susceptible de serlo. Las ciencias políticas no le son de mucha utilidad, porque están hechas para conocer el mundo, no para manejarlo, o para gobernarlo.

El concepto de unidad de las ciencias es diferente del concepto de unidad de la realidad que aprecia el hombre de acción. El concepto de unidad de las ciencias parte de reconocer, por ejemplo, que un hecho económico, tendrá consecuencias en la sociedad, en la política, en la ecología, etc. Pero lo que nos seguirá diciendo, aun después de reconocer las implicaciones que esta parcela tiene sobre las demás, es que sigamos analizando la situación económica como si el resto de las parcelas no contaran.

Lo mismo hacen los arquitectos o los médicos o los administradores, desde sus respectivas parcelas. O dentro de una profesión, como por ejemplo, la medicina, el oftalmólogo se constreñirá a su área de estudio y, aunque parezca mentira, rara vez estará viendo la totalidad del cuerpo humano con la atención que observa su parcela, porque asume que eso ya lo hizo otro médico antes que él. Por eso el político como hombre de acción se da cuenta que las ciencias sociales no asumen como su problema la eficacia global que él, en su condición de líder o de tomador de decisiones está buscando. El hombre de acción tiene ante sí una situación de cálculo ante la realidad mucho más compleja y además sin herramientas teóricas para hacerlo, por lo que se ve orillado a recurrir a una intuición de totalidad. Ciencias parciales e *intuición totalizadora* serán los ingredientes que intentaremos mediatizar a continuación.

Carlos Matus, quien junto con Donald Schön es el principal inspirador de estas ideas, abordando este dilema en sus cursos de planeación que ofrece en Chile (Isla Negra) y en Venezuela, utiliza una ilustración reveladora tomada del historiador Isaiah Berlín. Berlín citaba la fábula atribuida al poeta griego Arquíloco, titulada "El Zorro y el Puercoespín", donde se dice: "*El zorro sabe muchas cosas, pero el puercoespín sabe una gran cosa.*"

Esta enigmática frase le sirvió de base a Berlín para discurrir sobre el mismo tema que hoy nos preocupa. El hecho es que el puercoespín con su defensa única y coherente (totalizante), supera la astucia del zorro con su variedad de recursos parciales y contradictorios. El puercoespín descansa en la unidad y en la coherencia para enfrentar cualquier situación y representa, para nosotros, el intelectual que intenta y busca tener un claro y abarcador marco teórico, en

el sentido del conocimiento positivo, racional. El zorro, por su parte, no tiene pretensiones tan universales, prefiere una variedad inarticulada de recursos y astucias para abordar cada cosa en su ámbito, espacio en el momento en que lo necesita y no se preocupa por la coherencia o la contradicción ni los vacíos que dejan fuera gran parte del universo del problema.

Existe una diferencia importante entre aquellos que buscan relacionar todo a una visión central, (centrípeta) un sistema más o menos coherente y expresado como principio organizador, que otorga significado a todo lo que ellos son y dicen (evitando la contradicción, el conflicto, la incógnita) y aquellos otros que persiguen muchos fines (centrífugos), a menudo no relacionados y contradictorios, conectados tan sólo por los hechos. Dice Berlín, "Los pensamientos de estos últimos son esparcidos y difusos, pasan de un nivel a otro y captan la esencia de una gran variedad de experiencias y de objetos por lo que son en sí mismos, sin intentar, consciente o inconscientemente, hacerles embonar o excluirlos de alguna visión interna unitaria, invariable, omnipresente, a veces contradictoria e incompleta, a veces fanática."

Así son los zorros. Podríamos clasificar dentro de nuestra colección de autores preferidos aquellos en los que prevalece su condición de zorros, distinguiéndolos de aquellos otros que se acercan más al Puercoespín. Aunque la personalidad cuyos elementos nos interesa clasificar, o mejor dicho, descubrir y conocer o visualizar para acercarnos a ella, es la que no se deja clasificar tan fácilmente (justamente a esta personalidad dedica Berlín su análisis). Un perfil mediatizado que matice las cualidades logísticas del zorro con la estrategia de unidad y coherencia del puercoespín. Un perfil de un individuo comprometido con la acción en la práctica, basada en la intuición

de la totalidad del momento, pero renovado e informado constantemente por la comprensión de una ciencia integradora. Un tipo de intelectual-practicante, menos sumiso al inmediatismo del “bomberazo”, más profundo y con un radio de observación más amplio. ¿En qué consiste entonces la demanda teórica que aquí hacemos?:

- En dar elementos para ser capaces, en el momento de abordar un problema, de integrar un cuerpo teórico que revele los procesos unificadores y comunes de una teoría de la producción social, sin perjuicio de la teorización sobre la diversidad y la variedad particular de las distintas dimensiones que encierra dicho proceso (lo económico, lo político, lo psicológico, lo cultural, etc.)
- Que este proceso unificador nos ayude a integrar en nuestra acción intelectual las diversas ciencias departamentalizadas que hoy conocemos, reconociendo la existencia de actores sociales que están en el nivel micro del sistema;
- Que seamos capaces de ubicar las ciencias de la totalidad, (macro) en complemento con las teorías de los diversos cuerpos teóricos (micro) que hoy cubre fragmentariamente la totalidad social en sus interacciones. Es decir ampliar nuestra visión para que sepamos distinguir e integrar los niveles micro y macro.

Tres puntos que evidentemente no pueden cumplirse en su totalidad, ya que ninguna contribución individual puede ser decisiva para lograr este proceso unificador, en la medida en que no lograríamos articularla en un documento abarcante y definitivo. Se trata de un intento que aspira a servir de contribución a un proceso siempre inacabado, útil para compartir con otros investigadores u hombres de acción que se preocupan intuitiva u objetivamente por esta u otra versión del problema. El estímulo consiste en que estos intentos permanentes,

van produciendo cambios en nuestra visión práctica como investigadores tratando de explicarnos la realidad.

II. Ejemplos

Para ilustrar y avanzar en los planteamientos hasta aquí presentados, utilizaremos dos ejemplos de investigaciones que constituyen intentos de este tipo de unificación teórica. Las metodologías de ambas tesis ponen fuerte énfasis en métodos cualitativos, estudios de caso, y su temática se sitúa en el campo de la educación. Un ejemplo es el que se deriva de la experiencia reciente de Carlos Imaz, en la elaboración de su tesis de doctorado, titulada *Inercia y cambio en la pedagogía y la política de los maestros*; el otro ejemplo será la tesis de doctorado de Luis Porter, titulada *La búsqueda de racionalidad en las universidades públicas mexicanas*.

Ejemplo 1. Tesis doctoral de Carlos Imaz, *Inercia y cambio en la pedagogía y la política de los maestros*

Carlos Imaz en su trabajo de tesis (aún sin publicar) responde a la pregunta básica ¿bajo qué circunstancias los maestros (de escuelas primarias del DF) desafían la inercia reinante y sus desgastadas formas de enseñar, con el fin de practicar una pedagogía innovadora? El estudio es relevante en la medida en que su temática es la “innovación”, un asunto que como Imaz señala, no ha sido preocupación de las fuerzas en conflicto por el control y el cambio del nivel de educación elemental.

Para el estudio de las prácticas educativas y políticas del magisterio mexicano Imaz se sitúa y las observa “desde el ojo del maestro”, donde la enseñanza se entiende como una actividad integradora entrelazada e interdependiente con la de los estudiantes y los rasgos del lugar de trabajo. Un dilema central al que se refiere en su trabajo es el

debate sin resolver sobre el dilema micro vs macro que aquí planteamos, ante la necesidad de situar la visión del maestro mexicano en las particularidades de su realidad inmediata y su contexto social. Para ello utiliza la metodología conocida como análisis micro-político. Sin embargo considera que esta visión micro, de las dinámicas internas de una organización no pueden darse independientemente, ya que deben estar en alguna medida condicionadas y determinadas por fuerzas externas. Sus dos premisas en este sentido son:

- Que las organizaciones escolares y sus maestros no pueden concebirse independientemente de su medio y de las fuerzas sociales que actúan sobre ellos.
- Que tanto las escuelas como los maestros no pueden analizarse simplemente en términos de sus adaptaciones al medio.

Imaz se basa en el concepto sociológico de "autonomía relativa" y se dispone a comprender y explicar como en un medio centralizado, corporativista y autoritario como el de México, el Estado no logra tener el control que supone.

a) El nivel micro de las dinámicas sociales.

Imaz encuentra que el nivel de análisis micro predomina principalmente en países en donde la descentralización es efectiva y existe un nivel de autonomía institucional relevante. En estos países (principalmente Estados Unidos, Inglaterra y Francia) existe un importante cuerpo de investigación que es de gran utilidad para el investigador. El nivel micro, (en Estados Unidos identificado como la "perspectiva liberal"), examina, en términos de innovación pedagógica en maestros de escuelas primarias, que es el interés de Imaz, cuatro áreas: 1) las características individuales de los maestros, 2) las características de la profesión de enseñar, 3) la efectividad empírica de acuerdo a métodos

y características personales, y 4) el contexto inmediato a la pedagogía.

La mayoría de los estudios relativos al área 1, se enfocan en las características personales y el desarrollo de los maestros, (recuentos históricos, perfiles psicoanalíticos, el papel que juega haber sido un estudiante), así como las experiencias tempranas de cada persona que orientan elecciones y estilos posteriores, actitudes, intereses, valores y motivaciones como indicadores clave de la vocación del maestro; en suma, se enfatiza la importancia de las características individuales. El área 2 enfatiza las características de la profesión antes que las del individuo. El área 3 es el estudio de los métodos, donde el modelo clásico tradicional se define como aquella educación centrada en el maestro, y donde lo que importa es medir su "efectividad", cuya definición varía mucho según la posición del evaluador, el contexto, la organización escolar, el trabajo en clase, la influencia de la administración sobre las prácticas educativas, etc. También son de relevancia los estudios de como "piensan" los maestros, influenciados por las estructuras, las políticas, recursos, valores, creencias, normas y relaciones sociales, que determinan como instruirán a sus estudiantes. La psicología contribuye con estudios empíricos sobre estas situaciones donde se observa al maestro como un actor central de la realidad escolar. La variable 4 propone la visión donde la estructura de la escuela y del aula establece los límites dentro de los cuales las creencias del maestro más la influencia de un *ethos* ocupacional, dan forma a la pedagogía práctica. Lo que aligera la visión determinista de este argumento es el potencial de cambio asociado con las creencias del maestro.

La visión *micro* toma en cuenta que el medio conforma los sistemas de creencias y que los imperativos organizacionales influyen sobre lo que la gente piensa, y estas ideas permean la cultura y penetran en el

pensamiento del maestro. En suma, la visión micro ofrece elementos para conocer las diferencias entre maestros.

b) *El nivel **macro** de las dinámicas sociales.*

El nivel macro nos ofrece teoría sobre la totalidad, la escala social en su dimensión más amplia y las fuerzas y corrientes que actúan sobre ella. En el amplio recuento que hace Imaz del enfoque macro, proveniente de grandes intelectuales y teóricos, recorre el pensamiento de Apple, que como Giroux, rechaza el economicismo de Bowles y Gintis, y el estructuralismo de Althusser, insistiendo en que las escuelas tienen su propia dinámica y su lucha sobre la ideología. Más tarde se refiere a Carnoy y Levin, que también en un enfoque macro, ven a la escuela como aparatos de Estado. Estos sociólogos norteamericanos han enfocado su atención en cómo los maestros y los estudiantes resisten estructuras, prácticas e ideologías que intentan reproducir y profundizar la hegemonía capitalista en las escuelas. Siguiendo a Paulo Freire, proponen un lenguaje crítico, un lenguaje de lo posible para una pedagogía radical. Intentan construir un discurso programático de contra-hegemonía dentro de las escuelas. Esta visión ha sido criticada porque no toma en cuenta la conexión entre la resistencia micro y los grandes movimientos sociales. No documenta tampoco la historia y la estrategias de los movimientos micro, donde pueda encontrarse una conexión empírica entre los niveles micro y macro. Como vemos en la perspectiva macro, el Estado juega un papel central en la definición del conflicto social, de modo tal que para entender la política en el sistema económico actual, hay que entender el Estado nacional, el sector público.

La organización de la sociología de la educación como disciplina, está más estructurada alrededor de metodologías que

de problemas educativos específicos. El problema de cualquier investigación particular no es la selección entre una visión macro o micro, sino responder a la pregunta de como un evento social puede explicarse mejor, ¿es suficiente apelar a rasgos de la situación local en la que ocurre, actual o histórica, o es también necesario apelar a causas de mayor escala? Dice Imaz, "Mi recomendación es ver el problema en su dimensión micro-macro (Hargreaves 1986b). No se trata de resolver el dilema micro-macro (irresoluble) sino de evitar en lo que caen generalmente los que realizan análisis sociológico, su poca habilidad para referirse productivamente al dilema macro vs micro, estructura vs acción, libre voluntad vs determinismo. . . Las escuelas no son títeres de fuerzas supra individuales, esta visión socio determinista se basa en un análisis que falla en tomar en cuenta la práctica cotidiana interna de las escuelas, práctica que puede contener conductas y decisiones que plantean resistencia a los patrones de reproducción."

Imaz continúa, "La sociología de la educación se encuentra segregada en lo que puede llamarse estudios de instituciones y estudios del sistema (Hargreaves). Lo que creo que debemos tratar es de conectar ambos. Ball (1987) afirma que los analistas micro y los macro han subestimado y han malinterpretado una u otra área de análisis. La alternativa es lograr un **nivel medio** de análisis, donde una no anule a la otra." Imaz concluye (apoyándose en Ball y Pfeffer) que el uso de la visión micro debe ser más abierto e inclusivo, limitando y especificado el concepto en relación a tres áreas claves de la actividad organizacional:

- los intereses de los actores
- el mantenimiento del control de la organización
- el conflicto que ocurre entre actores y organizaciones.

Ejemplo 2. Tesis doctoral de Luis Porter, *La búsqueda de racionalidad en las universidades públicas mexicanas*

Desde principios de los años setenta, el objetivo primordial de las políticas federales en México ha sido la planeación de la educación superior. Durante este período la importancia de este nivel educativo aumentó con la creación de la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica (SESIC), al interior de la Secretaría de Educación Pública (SEP). La culminación de este proceso fue la creación del Sistema Nacional para la Planeación Permanente de la Educación Superior (SINPPES) y el primer Plan Nacional de Educación Superior en 1979. El SINAPPES se compone de un verdadero aparato planificador a nivel nacional. Las políticas nacionales y la distribución de los recursos se debían plantear y racionalizar mediante estos mecanismos. De esta manera, para la aprobación de los subsidios anuales asignados a las universidades públicas, la SESIC requería que las unidades institucionales de planeación (UIP) entregaran "planes institucionales de desarrollo" (PID). En 1987, ocho años después de su puesta en marcha, el SINAPPES había obtenido poco impacto sobre la planeación institucional.² Sólo 12 de las 34 universidades públicas habían completado al menos un plan institucional entre 1979 y 1984; de estas doce universidades, sólo 5 habían presentado un presupuesto en los términos solicitados por el gobierno.³ Por esta razón y ante la carencia de estudios en ese sentido, esta tesis de doctorado, busca responder a la pregunta de *porqué los requisitos de la planeación*

central tienen poco o ningún efecto sobre la planeación institucional. Para ello, se examinan las relaciones que se dan entre la planeación central y la planeación institucional, desde la perspectiva de las situaciones organizacionales, de los procesos de toma de decisiones y de las exigencias que impone el medio particular en el que se desarrollan las instituciones de educación superior (IES).

Este tipo de análisis era necesario porque el centro de atención de la literatura existente sobre planeación no ha sido de utilidad para quienes operan en la práctica. Hay poca teoría sobre planeación, y la mayor parte de ella trata sobre métodos de planeación aplicables a cualquier situación. El tratar de explicar la manera en que la planeación es capaz de conducir a cambios en las universidades, implica considerar interrogantes acerca de la naturaleza de las organizaciones y su importante papel dentro de la sociedad, por lo que uno de los objetivos que guiaron la realización de la investigación fue el de caracterizar las condiciones que favorecen o impiden la acción organizativa y los cambios ideológicos en las IES. Bajo los conceptos prevaletentes de comportamiento institucional, un elemento central del proceso de toma de decisiones y de planeación institucional es su concepción, o modelo de realidad. Estos interrogantes obligaban a obtener una visión macro aplicable a los fenómenos específicos que se daban en la dimensión micro de las universidades públicas mexicanas.

Dos perspectivas: la teoría de sistemas y el marco de referencia de la acción

Las teorías que se utilizaron en esta tesis para el análisis de los modelos de organización y de las prácticas de planeación que se dan en las universidades públicas (seleccionadas como estudios de caso) tienen su origen en un esquema conceptual comprehensivo,

² ANUIES. 1986. Programa Integral para el Desarrollo de la Educación Superior. *Revista de la Educación Superior*. No. 60. México.

³ SESIC. 1985. *Estudio evaluación sobre las instancias de planeación de las instituciones de educación superior*. México: SEP.

macro, que se aplica en general al estudio de las organizaciones, y que es la teoría de sistemas.⁴ Debido a que el enfoque macro ofrece una visión global que deja afuera otras posibilidades de análisis, se ha incluido en el marco teórico un paradigma distinto que optamos por llamar “marco de referencia de la acción”⁵ que ofrece elementos para una visión a menor escala (micro).

a) Nivel **macro**

Se puede considerar a la teoría de sistemas como un acercamiento taxonómico a la descripción de cómo funcionan todas las organizaciones, sean estas vivas o inanimadas. La teoría no explica cómo suceden las cosas, sino que señala los elementos y procesos comunes a todos los sistemas; un conjunto de inversiones o recursos que se consumen y se transforman en un proceso interno, y que se intercambian con otros sistemas del medio como productos. Las inversiones de un sistema educativo serían los estudiantes, el cuerpo de maestros, los edificios, los materiales y el dinero; los programas académicos, la investigación y el servicio a la sociedad, constituyen el proceso central; los estudiantes graduados o el aprendizaje son los productos. Desde esta perspectiva, la universidad se considera, con frecuencia, monolíticamente; como si se tratara de un individuo o de un sistema natural compuesto por una serie de procesos interrelacionados. La teoría de sistemas supone que la organización se encuentra dominada por un

solo individuo o por un grupo de individuos que dirigen las acciones de los otros miembros de la organización. Por lo tanto, la teoría incluye el examen de una organización desde el punto de vista del ejecutivo.⁶ La planeación comienza con las interrogantes que plantean quienes detentan una posición de autoridad; las acciones parten de las decisiones que se toman en la parte superior de la jerarquía. Las metas y las reglas organizacionales son como si existieran por sí mismas, es decir, existen independientemente de la definición que los sujetos involucrados puedan dar a la situación, y es posible explicar las acciones refiriéndonos a la meta o regla sin examinar el proceso social por medio del cual se desarrollan dichos símbolos y pierden significación legitimadora; es decir, el proceso por el cual se hace responsable a los miembros por las acciones.⁷ La “búsqueda de metas” se toma como “una actividad fundamental de todas las cosas vivas para mantener viabilidad.”⁸ Este enfoque presupone el consenso.

En esta interpretación, la definición de realidad se da como si hubiera un mundo o existencia ideal que determinara la forma y contenido verdaderos de todas las cosas (ver artículo de Isahias Berlin “El Juicio Político”, en la revista *Vuelta* de enero, 1997). Nuestro conocimiento será válido dependiendo del grado en que uno se acerque al conocimiento de las leyes o de las variables que determinan el presente, con los datos y la información que pueda manejar del pasado. Esta perspectiva tiene fuertes implicaciones para la planeación. Si existiera una forma ideal de la realidad, ésta estaría libre de los errores que dicha realidad incluye. Un planificador

⁴ Algunos de los exponentes de esta teoría son: Parsons, Talcott. *A Sociological Approach to the Theory of Organizations*. Talcott Parsons. *Structure and process in Modern Societies*. 1964. Glencoe, Ill: Free Press. Etzioni, A. 1961. *Complex Organizations: A Sociological reader*. New York: Holt. Gouldner, Alvin W. 1965. *Wildcat Strike*. New York: Harper.

⁵ Silverman, David. 1970. *The Theory of Organizations*. London: Heinemann.

⁶ Sherman, Krupp. 1961. *Pattern in Organization Analysis: A Critical Examination*. Philadelphia: Cilton.

⁷ Silverman, *Op. cit.*

⁸ Barry, Richmond. 1985. *A User's Guide to Stella*. New Hampshire: High Performance Systems.

preocupado por predecir el futuro creará que para poderlo hacer necesita entender ese modelo "ideal" y, para hacerlo, tratará de eliminar los errores de su modelo operativo tanto como le sea posible. Este acercamiento a la planeación se centra en una concepción que busca saber como actuar para hacer realidad aquello que de cualquier manera sucederá. La atención se centra en los factores externos y en el manejo de los seres humanos y sus organizaciones de modo que se amolden y cumplan las exigencias de esos factores externos, de ese mundo ideal cuya existencia es independiente de la acción humana.

La teoría de sistemas pone énfasis en el conocimiento positivo como su racionalidad principal. Para esta teoría, las actividades cognoscitivas tales como la toma de decisiones y la resolución de problemas, se consideran variables explicativas importantes, y el problema del cambio se convierte tan sólo una cuestión cognoscitiva: lo único que tenemos que hacer es observar la necesidad de cambio, conocer sus leyes y mecanismos y discernir qué cambio o cambios llevar a efecto. Decisiones y acciones se vinculan automáticamente como si fueran sólo una y la misma cosa. Tradicionalmente, la planeación juega un papel fundamental en la organización de la información necesaria para controlar las decisiones en forma de opciones. La planeación juega un papel importante en cuanto a las opciones. La decisión misma tiene tres características subyacentes: los valores que dan sentido a la organización y a los actores que participan en ella, las alternativas en cuanto a las vías de acción consideradas, las premisas que dirigen la elaboración de un plan. Las consecuencias de la decisión son: *i*) un procedimiento de puesta en marcha para llevar a efecto la decisión tomada; *ii*) los resultados compuestos por cambios internos y externos, y *iii*) la retroalimentación, que

actúa como inversión o insumo y como producto o resultado.

b) Nivel *micro*

Otro acercamiento a las organizaciones se centra en las acciones derivadas de los significados que los hombres atribuyen a sus propios actos y a los de otros.⁹ Se asume que el hombre se encuentra limitado por la manera en que construye su realidad socialmente. Desde esta perspectiva, es más fructífero analizar a las organizaciones en términos de las diferentes finalidades de sus miembros y de su capacidad para imponer estas finalidades a otros, es decir, un análisis en términos de poder e ideología. Los valores o ideologías de las organizaciones son el conjunto de ideas o concepciones que mantienen los actores sociales respecto a cómo son las cosas y cómo podrían o deberían ser.¹⁰ Por lo tanto, las acciones no sólo provienen de la ideología organizativa como un todo, sino también de los valores de los actores individuales. Necesariamente cada actor social tiene sus propias metas, historia e ideología que condicionan lo que percibe y la manera en que describe cómo son las cosas y prescribe cómo deberían ser.¹¹ Esos valores determinan su visión e interpretación de determinada situación, en suma, su entendimiento del mundo. Cuando las ideologías son conclusivas, complejas y consistentes, son una buena base para la acción. Esta orientación pone énfasis en el hecho de que todas las explicaciones de la realidad se hacen desde una posición ventajosa. Un actor social está situado en un espacio y tiempo social determinado. Esa ubicación es una función de las relaciones

⁹ Silverman, *Op. cit.*

¹⁰ Thompson, *Op. cit.*

¹¹ Matus, Carlos. 1983. Elementos de planificación estratégica. Documento inédito, Caracas: Universidad Central de Venezuela, CENDES.

entre el actor y otros actores, y depende de las diferentes racionalidades con las que se perciba la realidad.

En tanto que la teoría de sistemas pone énfasis en el conocimiento positivo como su racionalidad principal, la del marco de referencia de la acción, además del conocimiento positivo, también considera las dimensiones del conocimiento personal y sociológico. El paradigma de la acción no sólo toma en cuenta los principios normativos de una institución, sino también las diferentes dimensiones del conocimiento de todos los actores involucrados en la acción organizativa. Prestar atención al conocimiento social necesariamente implica prestar atención a la historia, al proceso por el cual surgió ese conocimiento social. Aquello que será conocimiento válido para un individuo en un momento dado, dependerá de la relación entre las circunstancias inmediatas y la historia de ese individuo respecto a experiencias previas y a la manera como se han conceptualizado. Cuando se utiliza el conocimiento social y personal, en lugar de permitir que los datos hablen por sí mismos, se utiliza el análisis para construir una explicación del significado de los datos.

Estas diferencias en los puntos de vista acerca de nuestra percepción del mundo, y el cálculo de la validez del conocimiento, tienen implicaciones considerables para la planeación. El enfoque de la acción supone que las organizaciones se caracterizan, principalmente, por el conflicto entre varios grupos, donde cada grupo persigue sus propios objetivos y aplica sus propios métodos. Los intereses o dirección de los grupos que participan en una situación específica determinan el resultado de esa situación. Esos intereses son el resultado de situaciones previas, del mismo modo que el resultado de ese momento ejercerá una influencia sobre situaciones futuras. Debido a que en cada

solución de conflicto cambian las relaciones entre los grupos, también cambian las acciones que esos grupos siguen, ya que adoptarán métodos que se acoplarán a su percepción de la situación dada. Con el tiempo se construyen ciclos. Las ideologías que siguen los grupos también son una fusión de sus experiencias. Se suman nuevas ideologías cuando se crean condiciones distintas mediante la acción humana. Las ideologías se abandonan cuando la razón por la que se les adoptó originalmente ya no es viable. Los modelos de planeación son un reflejo de las condiciones e ideologías prevalecientes. Las relaciones entre los diferentes componentes de la orientación de la acción constituyen una racionalidad para la acción. Las relaciones entre los diferentes componentes de la orientación de sistemas constituyen una racionalidad cognoscitiva. Una orientación que combina las tres dimensiones del conocimiento: el personal, el sociológico y el positivo, ofrece la base para un paradigma de la planeación que reconoce la naturaleza multidimensional del conocimiento social.

III. A manera de conclusión

1) Desde la perspectiva macro, planear implica seguir los valores de la institución en forma de proyectos, programas y acciones preestablecidas. El conocimiento objetivo o positivo subyace en su concepto de racionalidad. Así, cuando no hay un conjunto de valores concretos, se concibe a la planeación como la construcción de dichos valores. El comportamiento de una institución se puede hacer más "racional," en términos de los valores de la organización, influyendo sobre las premisas que el individuo trae consigo en cada decisión. Por lo tanto, debe haber una coherencia considerable entre las estructuras cognoscitivas de los miembros individuales

de la organización y las ideologías comunes. Estas ideologías objetivas deberán ser claras y precisas, y deben incluir aseveraciones normativas. El individuo puede ser racional, sólo hasta el punto en que sea capaz de seguir una vía de acción particular, en que tenga una concepción clara de la meta de la acción y en que esté informado correctamente acerca de las condiciones de la acción.¹²

2) En la dimensión "micro" la tarea no es la creación de estructuras, reglas o valores, sino su ejecución. El paradigma se ocupa de la acción. Los resultados dependen de lo que los miembros hagan dentro de la organización; la tarea primordial es generar motivación y compromiso. Los conocimientos, personal, subjetivo y sociológico percibidos son racionalidades a tomar en cuenta junto con el conocimiento positivo. Cuando el centro de interés se cambia de lo cognoscitivo a la acción, un estudio del pensamiento ya no es suficiente, ya que se reconoce un vínculo automático entre pensamiento y acción en las organizaciones. La acción organizativa no sólo requiere de procesos o estados cognoscitivos, sino también de motivación y compromiso. Una importante condición de la acción organizativa es la expectativa. Si los individuos han de encontrar que vale la pena actuar, deben creer que hacerlo dará como resultado una acción organizativa.¹³

Ambos enfoques se centran en las ideologías organizativas o institucionales (la también llamada "misión" de la universidad). La tarea de la planeación, siguiendo la racionalidad cognoscitiva, es definir las relaciones entre esas ideologías y los hechos que se derivan de ellas, esto es, la

distribución de recursos, el contenido de la currícula y la creación de programas nuevos. La tarea de la planeación, siguiendo la racionalidad de la acción, tiene que ver más con el proceso de producción de ideologías. ¿Cómo se generan y por quién? El significado histórico particular de esos hechos depende del contexto en que se desarrollen. Sólo es posible entender cómo se producen los hechos mediante el examen de los actores sociales: grupos de maestros, estudiantes, partidos políticos, sindicatos, asociaciones profesionales y otros. ¿Por qué se producen estos hechos particulares y no otros? Lo que sucede en un momento dado no es todo lo que podría haber pasado si las circunstancias y condiciones hubieran sido distintas. Este tipo de procesos de planeación busca leyes sociales más generales que ayudan a entender por qué una situación particular, y no otra, surge en un momento dado.

En resumen, ambos enfoques parecen poner énfasis sólo en uno u otro lado de la misma moneda: la sociedad hace al hombre, subraya la teoría de sistemas, el hombre hace a la sociedad, responde la teoría de la acción. En otras palabras, las reglas son elaboradas por los actores sociales de la organización. Ya que ambas posiciones contienen un elemento de verdad, también lo hacen ambos enfoques, en vista de que las suposiciones de cada enfoque no son tan limitadas como podrían parecer en esta sucinta revisión teórica.

En este escrito hemos identificado dos tipos diferentes de miradas que observan la realidad: la del hombre práctico envuelto en la acción y la de los intelectuales que se sitúan ante el mundo de manera diversa. Nuestra preocupación es reconocer las dos dimensiones del conocimiento y tratar de integrarlas o de ver una sin excluir la otra y viceversa, lo que implica un proceso de mediación que tiene relación estrecha con el

¹² Simon, H. 1979. Rational decision making business organizations. *American Economic Review*. No.6. (September):493-515.

¹³ Brunsson, N. 1985. *The irrational organization*. NY: Wiley and sons.

desarrollo conceptual del ser humano. ¿Porqué el concepto de “macro” se desarrolla y aplica con mayor énfasis por una comunidad académica mientras que el concepto de “micro” se construye y conforma la visión de otro perfil de investigador o académico? O, para decirlo en nuestros términos, ¿Porqué algunos individuos se convierten en zorros mientras que otros van adquiriendo el perfil del puercoespín?, ¿Existe un concepto “medio” que pueda llevarnos a una especie de centro entre las visiones “macro” y “micro”? ¿Existe la posibilidad de un zorro-espín, sin que éste pueda ser tachado de fantasía “híbrida” o visión “eclectica,” sino por el contrario, de visión holística, dialéctica, que asume y acepta las contradicciones? Es difícil tener evidencia de los rasgos del desarrollo conceptual en el ser humano, debido a que no existen estudios longitudinales que hayan observado la evolución y el manejo que llevan a determinadas visiones del mundo.

Reflexionar sobre este proceso de mediación entre oposiciones binarias, en particular en los orígenes mismos de nuestra educación, es un camino revelador para crear e imaginar la posibilidad del “Zorroespín.” Si las historias fantásticas dedicadas a los niños o creadas por ellos, son en un grado significativo, hechas con categorías mediatizadas entre las discriminaciones más básicas, nosotros, los adultos investigadores, podemos crear empíricamente categorías a discreción que bien pueden tomar la forma de una metáfora, de una nueva teoría, concepción o simplemente la de una figura fantástica, como puede ser la del Zorroespín.

LUIS PORTER

Asesor

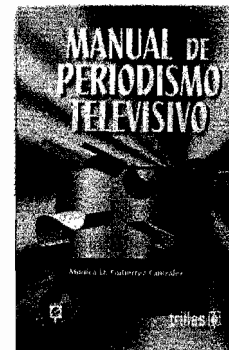
CO ○ NA ○ EVA

COMISIÓN NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Publicaciones de la UDEM en Trillas



RANGEL H., MÓNICA. 1997. *El debate y la argumentación. Teoría, técnicas y estrategias.* México: Trillas-UDEM.



GUTIÉRREZ G., MÓNICA D. 1997. *Manual de periodismo televisivo.* México: Trillas-UDEM.



GONZÁLEZ L., SILVIA. 1997. *El ejercicio del periodismo.* México: Trillas-UDEM.

The firm in the age of the knowledge economy

Carlo Brumat Hacker

*The most useful piece of learning for the
uses of life is to unlearn what is untrue*
Antisthenes

BRUMAT HACKER, CARLO. 1997. The firm in the age of the knowledge economy. *Urbana* IV (1): 16-27. This article presents the firm as a socio-technical system that integrates knowledge, technology and entrepreneurship to get a product. I use the tree as a metaphor to illustrate this integration. The tree shows how the firm is nourished from generic scientific knowledge, how it orients its internal R&D activities and exploits its technological possibilities in sectors. The "fruits" of this process are the products. The tree's metaphor includes the ecosystem idea to show the network form of industrial organization, the challenge of managing technology, and the need for varying technical and industrial cultures. Finally, in the same way a farmer needs to know the parts of the tree, and its process and context of growth, so does the entrepreneur need substantive knowledge of the firm and general learning about the process of production and characteristics of markets. I place special emphasis on the managerial ability to learn (or unlearn), rather than on the stock of knowledge possessed. My concluding remarks invite the reader to think about the firm as a learning system considering entrepreneurship as both a factor of production and an attitude toward life.

I. The tree. A metaphorical way of thinking about the firm

The first impact of investments in technology should be that of modifying the view of the firm held by management. I submit that it becomes necessary to conceive the function of the firm as a dynamic process consisting of:

- the *integration* of generic technologies;
- their *exploitation* in one or more product/market lines.

This process can be visualized in the image of a tree where:

- the *roots* represent the technologies;
- the *trunk* represents the technological and industrial potential of the firm;
- the *branches* represent the sector(s) (and sub-sectors) of exploitation, and the *fruits* represent the products/services.

This view of the relationships between technologies, distinctive competencies, and product lines contrasts sharply with the usual Western view. For the latter the firm's industrial sector(s) constitute the dominant

characteristic, technologies being seen as means serving the end of industrial presence.

This difference in point of view leads to a different perception of the firm's role and philosophy and of the role and interrelation of its scientific, technological, industrial and commercial activities and capabilities.

The technological logic reflected in the tree image deserves a closer scrutiny.

a) The roots. The generic technologies

The generic (i.e. not oriented to specific products) *technologies* mastered by the firm—e.g. biochemistry, optics, opto-electronics, artificial intelligence—constitute its *roots* in the field of scientific and technical knowledge.

The *roots* must assure:

a.1) the transfer to the firm of knowledge from the scientific community via:

- the systematic, large-scale *collection of scientific intelligence* through the invisible college and extensive networks reaching into university research laboratories, public and

private research and information agencies, competitors (foreign and domestic);

- the *analysis and synthesis of external research findings to nourish and orient internal efforts*;
- the *continuous nourishment of internal capabilities* through a policy of *recruiting people* from universities and firms pushing the state of the art.

a.2) the *support of the technical potential* of the firm via:

- the obtention of patents with emphasis on inventions concerning *product improvements* and the *creation of new products* from the combination of existing technologies
- the continuous development of the capability of *integrating the inventions* of others into one's own innovations.

b) The trunk. The firm's own technological and industrial potential

This potential constitutes the most original feature of the proposed view of the firm. It is symbolized by the tree's trunk representing the firm's distinctive competencies and capabilities upstream of its product lines, such as technological competencies, industrial competencies, and managerial competencies.

The trunk defines the long-term strategy of the firm and assures the competitive linking of scientific domains and product/market lines.

Whereas new roots and branches may grow and old ones may shrivel up and die, the trunk is permanent.

In Japan distinctive competencies and capabilities (the trunk) are often encapsulated in a short slogan. For example, NEC: "C & C" (computers and communications).

TORAY: Advanced composite materials.

YEW: Measurement, control and data processing technologies

The trunk is to be thought of as the locus of a twofold synthesis:

- of all the commercial applications resulting from the technological interactions mastered by the firm;
- of all the technological solutions (within a cluster of technologies) to given market needs. This includes the capability of competitively producing the products so defined.

Contrasting the trunk with the roots we see that here the emphasis is on *development* rather than research, *integration* of different technologies, and *integration* of product and production system design.

The trunk's activity of development and integration of technology and production takes into account the *modular* conception of products, the growing importance of *standard components*, and the increasing role of *flexible production systems*.

It comes as no surprise that the bulk of investments and managerial attention is now channeled towards building up the capability of conceiving and manufacturing products in a given technological field.

c) Branches and fruits. The sectoral exploitation of technologies and competencies

The loci of exploitation of the firm's technological/industrial potential are the industrial sectors, corresponding to the tree's branches.

The typical technological firm is thus a multi-sector, rather than a diversified, company. Its expansion into new sectors and sub-sectors is based on matching sectoral application possibilities of distinctive technological competencies ("technology seeds") with identified market needs.

Each of the branches becomes a reservoir of market-specific competencies and

capabilities (human, technical, industrial commercial), while the goal is an optimal proportion of weights among the different "fruits" (products).

Here we meet the typical *problématique* of mono-sectoral firms: economies of scale, market share, market growth rate, etc.

The fast redeployment of flexible human, technical and production resources from one product to another or from one sub-sector to another makes possible the smooth exploitation of emerging market opportunities and the fluid adaptation of resources to demand conditions.

The multi-sectoral exploitation of technological competencies offers the following advantages:

- it maintains growth by the smooth relaying of resources between sectors and sub-sectors;
- it permits advantage to be taken of economic boom phases;
- it is particularly well-suited to the "new" industrial sectors.

II. The tree and the ecosystem. The network form of industrial organizations, management of technology and industrial culture

a) Role of technology in the emergence of network forms of organization

Science, technology and industry used to be connected in series; technological developments lagged scientific discoveries by decades and large-scale industrial exploitation followed technological developments by years. Nowadays, science, technology and industry are connected more nearly in parallel with a resulting *time compression* of product, process and technology life-cycles requiring, in turn, a matching *space dilation*, i.e. the globalization of the economy. The latter, however, is only possible because of a more general phenomenon: the trend towards a growing

unity of human experience. This trend is driven by such factors as the unity of humankind, the unity of science, mass education, the falling cost of telecommunications, mass production, mass consumption, mass travel and so on. As a result, one can, not only *sell* the same goods and services *in many countries*, but also procure components, products, services, money, people, technology and *ideas from many countries*. Cross-cultural pragmatism has become an imperative for success: it shows up as cross-border joint ventures, international sourcing and recruitment, listing on foreign stock exchanges, subcontracting and licensing agreements.

Companies with the reach to tap world markets for both inputs and outputs enjoy a competitive advantage, provided they can efficiently manage the concomitant complexity. Such companies can:

- switch sourcing flows over their international supply network in response to variations in local costs;
- ride out difficulties in local output markets thanks to offsetting results elsewhere;
- afford and justify the large investments necessary to respond to changes in demand and technology.

The complexity of managing worldwide flows is met by participating in a network, an ecosystem, of collaborating firms, by flattening the organization and eliminating layers of information-processing clerks by applying the subsidiarity principle to newly empowered (and equipped) operators, by linking up with customers and suppliers by means of sophisticated telecommunications equipment such as the Internet, etc.

The individual firm participating in a network has the opportunity to pursue its particular distinctive competence, whether as designer, producer, distributor or broker. The network thus benefits from the technical

specialization of the functional structure, the market responsiveness of the divisional structure and the creativity of the small entrepreneurial firm. Fast electronic document interchange makes effective coordination possible within and between companies. Complementarity permits the combination of different skills and therefore the handling of complex projects beyond the reach of a single firm. It also permits rapid adjustment to changing competitive conditions.

One can view the network form of industrial organizations as the result of the following:

- Vertical disaggregation applying a functional analysis to the process of production, breaking it down into the following stages:
 - conception/design,
 - financial backing,
 - assembly of production factors,
 - production,
 - distribution and customer service.
- Use of entrepreneurs/brokers to identify and create links among participating firms.
- Replacement of hierarchical command by market transactions reflecting the axiom that "the division of labor is limited by the size of the market" and the resulting need to focus on core competencies.
- Reliance on information technology to create a real-time, transparent, widely accessible coordination mechanism.
- Disciplining of participant firms through reputation effects.

b) Implications for the management of technology

Time compression means that one can no longer rely on new graduates as conduits of up-to-date technical knowledge, since all but the best universities are lagging behind

industry in terms of access to costly instruments and equipment and academic inertia tends to make many curricula obsolete. In addition, the mushrooming of technical literature and the barriers represented by jargon and foreign languages, added to the usual mix of little wheat in much chaff, combine to render literature monitoring a job for specialists. Some large firms can afford a few good technical intelligencers but most cannot. Developing good technical ideas is thus hard enough *per se*.

Additionally we must consider the difficulty of transferring an idea into a practice (which is what innovation is all about) in an environment geared to routine. Some organizational techniques that can be used to improve the coupling between idea/generation/design and production include the careful design of spatial /organizational bonds and barriers (where people work and who they meet with and report to), personnel rotation and internal incubators. Another approach is that of the parallel organization. This means, essentially, creating alongside the primary work organization, whose job it is to iterate, *i.e.* efficiently to carry on making products, another parallel organization whose job is to ideate ("skunk works").

The strengths of resorting to this approach are obvious:

- business as usual for most (small disruption);
- positive response from people;
- ideas produced;
- skill building;
- quick start.

The weaknesses, however, may offset the strengths:

- extra budget;
- middle management resistance (NIH);
- frustration because of little impact, few growth prospects;

- isolation from business, markets, production processes.

Increasingly, companies realize that the crucial activity is not so much generating ideas as learning from those who have had them. Ways of doing this include the following:

- Licensing technology from other (possibly foreign) firms or institutes;
- Taking a minority interest in a firm with the wanted technology;
- Contracting outside research organizations.

If the latter is the route taken, some common sense points are worth keeping in mind:

- define the problem early;
- allow a reasonable period of time for the researchers to identify the real issue and to generate ideas;
- continue to support the working relationship;
- regularly check the feasibility of the researchers' ideas;
- ensure management's commitment to technology transfer;
- promote cooperative effort between researchers and the industrial user (e.g. bring researchers onto the factory floor).

c). The need for technical and industrial culture

The invariant of the innovation process is the novel combination of a need and a solution or means of fulfilling it, a combination which constitutes the invention part of innovation (Figure 1).

The complete analysis of the process should comprise the following:

- inventory of inputs and outputs;
- list of possible paths;
- nature and duration of the transformations involved;

- nature of the invariants characterizing them;
- identification of critical points;
- analysis of the relations between successive stages (which outputs of one are inputs of the next, the lags, parties involved, the probability of success at each stage, etc.);
- analysis of corresponding monetary flows;
- analysis of information flows (sources, paths, sinks, citation graphs, etc.)

It should be noted that "search for applicable knowledge" should be taken to mean not only, or not so much, a (more or less) focused investigation of the bases of phenomena, as receptivity to transfer which, along with technical culture constitutes—beside and in addition to research—an essential factor of invention.

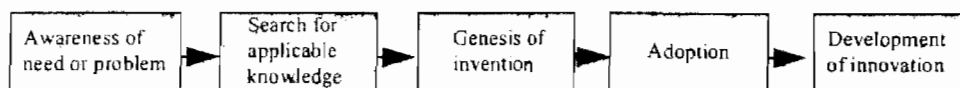
Similarly, successful innovation requires the presence of an industrial culture which may be described as a deep and detailed knowledge of production processes and of technico—commercial networks. Such industrial culture is acquired informally within the firm (knowledge and mastery of tools, of production processes) and outside (trade fairs, catalogues, technical literature, contact with customers and employees of competitor firms, etc.).

c.1) The knowledge-intensive stage of industrial development. Industrialism is, from its very origin, the same as the application of rationality and the available scientific-technical knowledge to the *problématique* of production. Accounts of industrialism from Saint-Simon to Aron are quite clear on this point.

On the other hand, a considerable body of work, notably by Fritz Machlup and Marc Uri Porat, has documented and interpreted the growing weight of the "information sector" in the economy and

of “knowledge workers” in the labor force.

FIGURE 1. The innovation process



These data lend support to sociological speculations such as those of Daniel Bell and Alain Touraine, on the central role of knowledge, and particularly of scientific knowledge, in advanced (so-called “post-industrial”) societies.

Beyond the statistical and terminological reservations that this research and theorizing may elicit, it appears useful to distinguish a knowledge-intensive stage of industrialism specifically conceptualized around scientific knowledge and its applications.

It is true that the difference between this and previous stages is, in this respect, quantitative rather than qualitative. But from this to conclude that no profound difference can therefore arise would be to engage in a typical sorites argument.

I believe we are justified in regarding the explosion and diffusion of scientific knowledge and science-based technology as constituting a veritable discontinuity. Let me list some of the reasons for this opinion:

- It is one thing for rationality to pervade society in a spontaneous and automatic way. It is quite another when, through a collective act of “prise de conscience”, political élites take deliberate organizational measures aimed at the creation of “science and technology-based” societies (ranging, for example, from maintaining artificially high exchange rates to speed up “structural adjustments,”

to deregulation to encourage competition and innovation).

- A great deal of scientific knowledge will be required because we do not know the answers to many vital questions facing us which urgently demand scientifically-based answers. Very substantial expansions of the scientific-technical establishment will be required to provide those answers.
- Developments in information technology are making it possible to greatly improve scientific and technical communications and will therefore speed up progress, particularly where interdisciplinary cooperation is required.
- Research in the cognitive sciences—psychobiology, psychology, linguistics, artificial intelligence—is shedding light on phenomena such as perception, attention, learning and memory.
- Advances in enabling technologies such as microelectronics, biotechnology, remote sensing, and software engineering will pave the way for explosive growth in applications.

To avoid any impression of triumphalism let me state that the knowledge intensive stage of industrialism is not inherently more or less humane than previous stages.

Science, like all forms of instrumental rationality is concerned with the adaptation of means to ends, and doesn't concern the wise choice of ends.

But, while the knowledge-intensive stage of industrialism may not be synonymous with the advent of the millennium, it will entail important

changes for business. Let us explore some of the more obvious consequences.

c.2) The firm in the knowledge society.

What will be the impact of stepped-up scientific activity on industrial firms? To begin with, technological innovation will increasingly come to be seen as a competitive weapon and therefore as a crucial business function. This will lead to the emergence of engineering-managerial systems where the barriers between the technical and the managerial tend to disappear. The aim will be to create a common culture on both sides of the propose/dispose interfaces.

While the process of innovation still partakes of a somewhat random nature many of its requirements are now sufficiently well-understood to make its stimulation on average a dependable undertaking.

Innovation is a natural result of symbiosis between the firm and its market and technical environments and of a high adaptive capacity by the firm. Both symbiosis and adaptation require short and noise-free communication lines to minimize distortion, as well as cultural mediators between the firm and its environments, and champions of novelties, *i.e.* entrepreneurs.

Following Schumpeter, we define "entrepreneurial activity" as the doing of new things or the doing of old things in a new way, however humble the novelty involved may be.

Entrepreneurial performance involves both the ability to perceive new, yet unproved, opportunities and will power to overcome the social milieu's resistance to change. As the scope of the provable expands, action is increasingly based upon "figuring-out" rather than upon hunches. As modern milieus become more receptive

to innovation, personal intuition and bold initiative are increasingly replaced by the teamwork of specialists and improvement through innovation can be expected to become more dependable and automatic.

Secondly, scientific knowledge rather than tinkering will increasingly provide the driving force of innovation.

The average lag between discovery and useful application which was of 30 years in the 1960's, is now of 10 years or less and still falling. Fundamental scientific work and industrial development based on it will often be done almost in parallel.

Such close intertwining of science and technology and the rapid and quickening scientific and technical change that it entails greatly reduce the significance of short-term considerations while, simultaneously, they increase the complexity and uncertainty of longer-term ones.

This problem is compounded by the short-sighted approach typical of private enterprise, especially when the latter's shares are traded largely by money managers interested in quarterly earnings more than in long-term prospects.

Another consequence of the driving role of basic research for technology is the generation and gestation of new technologies that could not have been invented otherwise and may often provide the best commercial opportunities.

Since basic research is seldom carried out within industry the problem arises of assuring the rapid transfer of knowledge from universities and research institutes to firms.

In some cases this will best be done via the venture capital approach, the result being a proliferation of new, research-based firms, each staking its survival on one technique. Large firms would move in, when some of the uncertainty has

dissolved, by second and third round financing, straight acquisitions or joint ventures. In other cases it will require direct access by large firms to universities via industrial liaison programs.

R & D alliances represent a third way.

A fourth aspect worthy of attention is the blurring or dissolving of boundaries not only between science and technology but also between different scientific disciplines.

Division of scientific labor, the carving up of the world of experience in separate domains to be looked at in a particular light and investigated according to particular methods, has been fruitful while the problems attacked were essentially what we might call problems of simplicity (e.g. involving the relationship between two variables) or of disorganized complexity, where the statistical approach sufficed.

But today's scientific problems deal more and more with organized complexity. We are forced to undertake the investigation of interactions, circular causalities, and common mechanisms.

Interdisciplinarity ceases to be a luxury to become a *sine qua non* for progress. This is true in genetic engineering as in opto-electronics, in surface science as in the study of turbulence.

What are the implications of these dissolving boundaries for business firms? Strategies of selective concentration will become increasingly vulnerable. Advances of knowledge in one field may render possible the technological invasion of another field previously well protected by technological barriers to entry.

On the other hand, strategies of balanced strength, of covering all bases, are prohibitively expensive because of the costs of critical mass, excellence and state-of-the-art instrumentation.

There seems to exist only one way out of this quandary, and that is the pooling of resources of individual companies. This can be done at the country level and at the precompetitive stage after the manner of MITI-sponsored collaborations, ESPRIT or the Microelectronics and computer Technology Research Corporation in the U. S. Or, at the firm level, it can be the result of traditional joint ventures where partners contribute different kinds of technical and market knowledge.

III. Implications for managerial qualities

In the same way the farmer is the person that cultivates a tree, the entrepreneur is the person that creates and manages a firm. Specifically, I would now like to extract from what precedes some indications concerning the managerial qualities required to navigate the stormy seas of the coming decade. If rapid, pervasive change requiring fast adaptation will be the rule it seems self-evident that ability for lifelong innovative learning will be the paramount managerial quality. Knowledge, by itself, will not be sufficient since it will become an increasingly perishable commodity. And as an anonymous wit is reported to have said, "It's not so much what you don't know that hurts you, as what you know that just ain't so."

What will be required, in addition to knowledge, is receptivity to knowledge. Such curiosity should be, of course, associated with a certain technique for the conduct of inquiry.

Acquiring this technique which is in fact akin to intelligence depends on learning about learning and about the stimulation of productive thinking. Some help may come from familiarity with different components of learning such as the cognitive (cognitive styles and biases, stereotyping, the role of expectations and schemata, the modern

ersions of Bacon's Idola, etc.), and the social (group dynamics, conformism, ridicule and other ostracism mechanisms, effects of stress, etc.). Curiosity, technique and knowledge would, however, be insufficient without considerable intellectual courage, plain old industry and patience. "The secret of genius," as Emilio Segré was wont to say, is a long patience." A ten-year long patience, in fact, if we believe Newell when he says:

Greatness is relative, and humans compete against other humans. If intelligence is not a major factor, and if ten years represents the amount of time an exceptionally dedicated human is willing to invest, then —*ceteris paribus*— world class geniuses will be those who've marinated in a subject for ten years.

But the manager will not only be required to manage his own learning and unlearning—particularly difficult because of the "there's more light here" syndrome—but also to contribute to that of others. The pedagogical role of managers has until now been underestimated because, historically, the pursuit of efficiency by Tayloristic means has tended to transform firms into low-skill systems whose workers had little need for training. It was deemed sufficient that they be "motivated." But the alienation, boredom, loss of flexibility entailed by Taylorism coupled with advances in both factory and office automation and with relentless technical change and competitive pressure are combining to transform firms into high-skill systems. And the intentions of workers within such systems, however good, are only one side of the coin. The other side is represented by their capabilities which it is the manager's job to identify, develop, and harness.

In addition, the more complex, or simply unfamiliar, products and services that

technology will generate require considerable investment in customer education if they are to be successfully marketed.

Beyond individual learning, organizational learning must be the ultimate objective. Research in the sociology of science has documented and investigated the resistance which dominant paradigms can offer to the adoption of new modes of thought and practice. As Arnold Gehlen pointed out long ago, people seek exoneration or relief from the burden of thinking. This is provided by routinized responses of all sorts, ranging from individual habits to organizational standard operating procedures. These patterns of perception, evaluation and action simplify life and we are all reluctant to abandon them unless compelled by repeated failure.

An understanding of the ways in which paradigms maintain themselves and of the processes of diffusion of ideas, I am almost tempted to say of mental subversion and seduction, will be necessary as well as a good grasp of the processes involved in the organizational collection, collation, dissemination, and utilization of intelligence and in the setting of organizational agendas.

The view which should inspire us is that of the firm as an adaptive organism and hence as a learning system embedded in an environment of other learning systems with which it must establish relations of symbiosis, synergy, and coexistence. Such a learning system requires extremely cooperative behavior on the part of its members, particularly in relation to the sharing, rather than the hoarding, of information and knowledge. A veritable information etiquette must be developed, of which trust is a key ingredient.

If ability for lifelong learning is one quality, feeling comfortable with abstractions is another.

There are several aspects to this quality and I'll now try to disentangle them.

To begin with, technical change is, in a very real sense, the realization of fantasies of abstractions. Hence we must learn to avoid the fallacy of misplaced concreteness and be willing to deal with abstractions as if they were real.

While this imaginative ability must maintain itself in a state of dynamic tension with a solid sense of reality if it isn't to degenerate into day-dreaming, the current penchant for privileging those who have too little imagination rather than those who have too much should diminish in the future.

Another aspect of this greater ability to abstract, and hence to generalize, relates to overcoming the well-known corporate disease of "marketing myopia." Essentially this means thinking in terms of classes of customer problems rather than in terms of instances of company solutions. The attribution to customers of functional fixedness, *i.e.* of the inability to conceive of the same function or purpose being served by a different means, will in fact be increasingly pernicious in view of increasing efforts of customer/supplier cooperation and mutual education.

A third aspect concerns what we might call a theorizing capacity, an ability to go beyond the immediately observable, to make and use idealizations, models, simulations, mental experiments.

This new Galileanism requires, of course, a corresponding propensity towards experimentation, *i.e.* towards the quick empirical testing of suggestions and hypotheses.

What this implies, of course, is that just as science becomes more and more closely intertwined with technology, and hence with industry, so industry will have to become more and more permeated by the habits and practices of science.

The reconciliation of the spirit of science with the spirit of authority, which still largely dominates most organizations, will require the replacement of bureaucratic values and practices with entrepreneurial ones. There are, after all, strong and fundamental similarities between entrepreneurs and scientists. Both are unable to take a human "no" for an answer and are driven by an urge to seek, and an inclination to heed, the empirical answer of the marketplace or of the laboratory experiment. Both, therefore, are seekers after empirical truth, however contingent and limited that truth may be.

A fourth aspect of the ability to deal with abstractions and generalizations related to the need to cope effectively with the information avalanche under which so many managers risk being buried. The answer would seem to lie in cultivating an ability to pick and choose the relevant from the irrelevant, what we may call a form of intellectual elegance. This requires stripping, *i.e.* abstracting from, inessentials and going for the (hopefully not very numerous) essentials. In this activity we must, of course, never forget the thought of Paul Valéry: "Tout ce qui est simple, est faux; tout ce qui en l'est pas est inutilisable."

A final aspect of this quality worthy of attention is its pertinence to the management of intangible assets. It could in fact be argued that most of our accounting and management concepts and practices were developed to deal with tangible goods and assets.

A certain kind of crude materialism pervades our accounting rules and conventions (as well as property rights and fiscal regulations). Measures and indicators have been developed for physical assets, their outputs and productivity. This list could go on, but the point is clear by now. What happens by the time a company's most important assets become its people, its databases, its software? And when its most

important investments are in R & D, in the development of software, in building up and maintaining a global network of correspondents, in training its manpower?

This growing dematerialization of the firm's assets, activities and outputs requires, to be managed, individuals who are comfortable with intangibles because they feel capable of assessing, evaluating, monitoring, maintaining and protecting—in a word—managing them thanks to sound conceptualizations and methodologies rather than simply by intuition.

So far, we have dealt primarily with cognitive skills. Let us now look at some of the social ones. I assume that the spirit of science, after coming to dominate the technical side of industry, will increasingly penetrate the managerial and human side.

Now, as science pervades industry and the labor force becomes better and better educated, particularly in the sciences and engineering, managers will need a rather different set of ideas about human motivation. In a nutshell, they'll be dealing increasingly with people whose activated needs on Maslow's pyramid include those of self-realization through professional and personal growth.

Managers must also comprehend the need and methods for developing and maintaining cultural creativity in the firm. The question of why human creativity tends to cluster in rather well-defined times and places has, so far, received little attention and no explanation. The Athens of Pericles, Florence under the Medici, the "young men of via Panisperna" under Fermi, the Vienna Circle, and hundreds of similar cases illustrate the clustering of human creativity. Domenico de Masi has pioneered the study of the genesis and *modus operandi* of some of these clusters but explanations are still lacking. One thing we can venture is that creativity requires maintaining communica-

tive openness, hence a democratic atmosphere and a sense of proud belonging. It also requires maintaining, in a state of vital, dynamic tension, various pairs of opposites, such as

- Tradition, esprit de corps/ Receptiveness to the new, willingness to experiment.
- Strong corporate culture/Strong self-awareness of individuals.
- Sense of purpose, of emulation, of meaning business/Tolerant, cooperative atmosphere, sense of humor.

Another quality that will be increasingly required from many managers is an ability for cross-cultural understanding. In fact, trade, joint ventures and exchanges of all kinds involve partners from many lands and cultures, and they would be greatly facilitated by an ability to empathize with them, a somewhat disenchanting view of one's own culture, tolerance for irritating minutiae and a healthy curiosity and respect for alien mores and achievements.

And finally, to tolerate uncertainty and cope with change and anomie without becoming victims of stress, I believe managers will require a high degree of inner stability such as may proceed only from deep self-knowledge.

IV. Concluding remarks

In conclusion you may wonder whether the view of managers as such paragons of qualities and virtues, "Jacks-of-all-trades and masters of two," does not risk remaining a pipedream. To some extent, no doubt, we have been painting an *Ideal-typ*. But I think it would be rash to dismiss it out of hand.

Consider the following points:

- Firms have been the primary engines of social change and have shown remarkable aptitude for adaptation.

- Conceived as low-skill systems they are now being forced by a combination of factors into becoming high-skill systems.
- The skills we have indicated, while perhaps still unusual, are not supernatural.

I would like to close by submitting to you the thought that the “new frontier” of firms as socio-technical systems is today represented by the challenge of transforming their structure, culture, and operating rules so that those qualities of vitality, open-mindedness, courage, and intelligence which appear exceptional today may appear ordinary tomorrow.

CARLO BRUMAT HACKER
Dean
DUXX, Escuela de Graduados en Liderazgo Empresarial

Publicaciones de la UDEM en Trillas

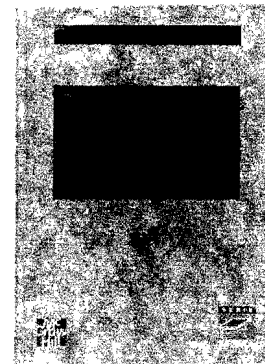


GUTIÉRREZ G., MONICA D. Y MYRTHALA I. VILLARREAL B. 1997. *Manual de producción para TV. Géneros, lenguaje, equipo, técnicas.* México: Trillas-UDEM.

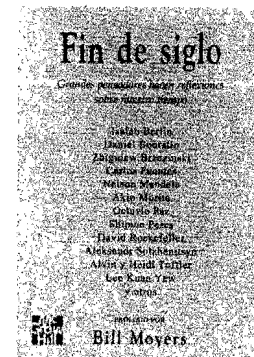
Correo de publicaciones



CERUTTI, MARIO Y ÓSCAR FLORES. 1997. *Españoles en el norte de México. Proprietarios, empresarios y diplomacia 1850-1920.* Monterrey, N. L.: UANL-UDEM.



CRUZ M., RODOLFO. 1997. *El TLC: Controversias, soluciones y otros temas conexos.* México: McGraw-Hill (Serie jurídica).



GARDELES, NATHAN P. (Ed.). 1996. *Fin de siglo.* México: McGraw Hill.

INTERVIEW

On the questions and struggles of everyday life and the people who live them.
Interview with Jacob Needleman

Jesús A. Treviño*

TREVIÑO, J. A. 1997. On the questions and struggles of everyday life and the people who live them. Interview with Jacob Needleman. *Urbana* IV (1):28-38. Jacob Needleman was born October 6, 1934 in Philadelphia, Pennsylvania. In his books —*The Heart of Philosophy, Lost Christianity, Money and the Meaning of Life, A Little Book on Love*, among others— Needleman invites us to be aware of ourselves in the midst of ordinary life. He illustrates his ideas with daily experiences. The philosopher reminds us that we are all the same. His self-recognition of human flaws is shaking. In *Money and the Meaning of Life*, Needleman quotes Donald Trump's autobiography to illustrate a man running away from his inner world. Needleman recognizes he mirrors that extreme case within himself: "How did you get inside me, Trump? I don't remember letting you in."

Sadness and happiness occur simultaneously in human life in slightly different proportions, at different moments. Part of the art of living is to deal with these two extreme situations. The only thing of value in the world is the active soul that transmutes life into the art of living. Since this process is not uniform for everybody, men perceive everyday experiences and each book differently. In this context, Alan Greenspan's comment about *Money and the Meaning of Life* applies to this interview: "This book (conversation) might be either too short or too long for the subject it deals with."



* I want to thank Carlo Brumat, academic director of DUXX, for facilitating the meeting with professor Jacob Needleman.

Q. In the first lines of *The Heart of Philosophy* you say that everybody is a philosopher. When did you discover that you could be a professional philosopher?

a. When I was in the university I wanted to be a scientist, a doctor. I took courses in science. But I took courses in philosophy too. There, I started reading great philosophers like Plato and Kierkegaard. While I was reading these philosophers, I realized that this was my passion. They were talking about questions that I always was deeply concerned about when I was younger. Big questions about the meaning of life, soul, God. The science I was studying seemed to be just technical. I realized that the reason I was studying science was because I wanted to understand truth, and not just solve equations or produce new inventions. The science that I was being taught did not give enough place to the feeling of wonder. That is what real philosophy touches directly. So I decided to concentrate on philosophy.

Q. What science you were studying ?

a. Genetics.

Q. Going from genetics to philosophy was a drastic change, don't you think?

a. It should not have been a drastic change. Many people go into science because of the feeling of wonder, not just for practical reasons. There is something inside every human being, some yearning, some wish, some sense of things that one cannot understand. That is why I say we all are philosophers, we all have that striving in us.

Q. Which philosophers have been your teachers, beside Plato, of course?

a. Sören Kierkegaard, Ralph Waldo Emerson, Benedict Spinoza, Immanuel Kant.

I do not think there are any great philosophers now. Philosophy has tended to become more deconstructionist, more analytical or cynical, more relativistic . . . The great thinkers now are not strictly speaking philosophers; they come from places that are not exactly philosophy. They speak from within spiritual teachings like Eastern religions or the mystical teachings of Judaism, Christianity and Islam

Q. And which philosophers from the 1960s up to now?

a. I do not think there are any great philosophers now. Philosophy has tended to become more deconstructionist, more analytical or cynical, more relativistic. In the USA philosophy is becoming very cynical about the possibility of knowing, of really having knowledge of the truth; philosophy is becoming more like a purely academic discipline, not too much touching the sense of man's universal questions. In Europe, except for Levinas who was a French philosopher who learned from Heidegger, but he also tried to go beyond Heidegger, I must say that there are no great philosophers after Heidegger. The great thinkers now are not strictly speaking philosophers; they come from places that are not exactly philosophy. They speak from within spiritual teachings like Eastern religions or the mystical teachings of Judaism, Christianity and Islam. I do not think that professional philosophy is very deep at the moment.

Q. Why did you decide to write *Money and the Meaning of Life*?

a. For many years I studied the different religious teachings of the world. I have come to the conclusion that there is a wisdom that exists, that is common to all the great spiritual teachings, East and West. For years, in all the books I have written, I have been trying to look at what you may call the primordial wisdom which is the root of every great religion, to see how it can throw light on the problems of contemporary people. I am trying to make a bridge between the wisdom of the ages and the problems of the present. I have written books about psychiatry, medicine, science, education. But I realized that one of the biggest problems in everybody's life is money; everybody is driven crazy by the problem of money. The question was, how can the great wisdom of the past help us face the problem of money. It took me years to write this book. Nobody had ever written about money in this way. I was trying and trying. It took me two years to get even the first sentence.

Q. Was it, as Bertrand Russell says, that you just thought of one thing and let the unconscious do the job?

a. It was not as peaceful as that sounds. Maybe, to some extent, the process was going on in spite of myself. It is like writing a song. I write my books a little bit like some people write music. If I hit the first note, I try to hear what the next note should be, and then go on like that. Some people have the whole thing in mind. I do not; I have a feeling, then, I want to hear the first note, then the second note.

I write my books a little bit like some people write music. If I hit the first note, I try to hear what the next note should be . . . and then go on like that. Some people have the whole

thing in mind. I do not; I have a feeling, then, I want to hear the first note, then the second note . . . I used to be concerned with people saying, "I like your first book better." It does not bother me any more. I just write the best book I can each time. I try to play the melody, sing and listen to the song the best I can

Q. After you write the first sentence, do you go through the whole book in order?

a. First I write a chapter, then another chapter. I have to see what the next note should be and then come to a point where comes a complete line or set of notes. Then I have to stop to listen for the next note.

Q. When you publish a new book, do you feel afraid of not meeting the expectations of people who have already read your previous books?

a. I used to feel that more than I do now. I used to be concerned with people saying, "I like your first book better." It does not bother me any more. I just write the best book I can each time. I try to play the melody, sing and listen to the song the best I can. When you start in the academic world you have to publish in order to get promoted. Years ago, as a young professor, I said, "I do not want to write only for academic people, I do not care what they think." So, I tried to write books that can reach the people, not just professors. I decided to express something to ordinary people. So far, I am very pleased that I am reaching the people.

Q. What about *Money and the Meaning of Life*?

a. I am surprised and very happy with the way it touches people. Sometimes, when I read my own writing, I think, "Did I write"

that? That is an interesting book, I would like to read it!"

Q. It seems that you did a nice exercise of remembering your past in *Money and the Meaning of Life*. Are the episodes real?

A. Absolutely. The Paul Meyer character, my childhood friend, is absolutely true. William Cordell and the woman, Alyssa, are based on true characters; they are real people. The thing with the gold actually happened, but I fictionalized it. [it refers to Needleman's rejection of half a million dollars that William Cordell offered him.] I like to write a book like a novelist.

Q. The first time you met Bill Cordell you could easily see his life and character "in his face, his posture, his name." What messages did you receive from Cordell's physical presence to have an immediate knowledge of his personality? Please describe how you discovered the sad little child, Paul Meyer, within Bill Cordell's self-pity

A. It is hard to say; there is no method; it is not scientific; it is something in the intuition. You feel something in a person in what they irradiate, what they emanate, a kind of quality. I could feel "I know this man, I know his kind of suffering. Sometimes a man who meets a person will feel that he has no weight or has a great deal of weight. Bill Cordell had no presence, he had very little weight. With almost everybody you meet you feel a quality. It is very important to see that when two people meet, immediately something does or does not respond. It is something behind the person. We perceive this by a feeling in our own body. We can have knowledge through feelings. Knowledge is not only in the head but also in the heart. And also you can feel "this person is authentic and this person is not." I realized that money for him was a drug, cutting him

off from others, like a person that drinks too much.

Sometimes a man who meets a person will feel that he has no weight or has a great deal of weight . . . With almost everybody you meet you feel a quality . . . We perceive this by a feeling in our own body. We can have knowledge through feelings. Knowledge is not only in the head but also in the heart

Q. In *Money and the Meaning of Life* there is a story, the fisherman story, that resembles Socrates' wife, Xanthippe. Her bad mood was proverbial. Is that a message for married philosophers?

A. Socrates had a wife, a difficult wife apparently, but most people's wives are difficult at certain moments. Xenophon says that a disciple asked Socrates, "If you are such a great judge of the character of people, how could you have married such a terrible woman." He answered, "I always felt I wanted to have good relationships with people. I married her because I knew if I could have a good relationship with this person, I could have a good relationship with anyone." When a young man asked him if he should get married, Socrates answered, "By all means get married. If you have a good wife you will be happy, but if you have a bad wife you will be a philosopher." I am a professional philosopher, but I have a good wife.

Q. How you work with difficulties in your relationship?

A. It is part of the art of living. Every good love, every good relationship has difficulties; nothing goes easy for us. Money is not easy, to write is not easy . . . to love is not easy. I

just published a book about love. It fits to this question. Love may start by being automatic, it happens by itself, it is attraction, pleasure, happiness. But at a certain point love becomes work, you have to struggle.

Love may start by being automatic, it happens by itself, it is attraction, pleasure, happiness. But at a certain point love becomes work

Q. It is not easy to understand your books *Money and the Meaning of Life* or *On Love* if the reader does not have a clear idea of "inner" and "outer" world. What do they mean?

A. There are moments in your life, very painful moments, or very joyful moments, when you feel you are completely there; you are present; you exist, you are conscious, you are aware in yourself. Suddenly, time is different, you are aware of yourself in a very powerful open way. Some people call this a spiritual experience, but it does not have to involve God. There are just moments when you are there. That is a moment of great inner awareness too. In that moment you exist consciously as a human being, with feeling, with sensitivity, with power, with humility, your body is more alive, quiet, more relaxed, your are open to love, to compassion. Some times when someone close to you dies, then you are in grief, but you also are very open to people, you are not petty, you are not irritated. Those are moments when you see we have something inside of us. It is a moment when you can see a real possibility, a real power that is in us. In such moments we are more human, we are closer to what a human being should be. Can we keep that? Could we have that? But there is also the part of us that deals with the world of money, our obligations and actions,

that is, the outer world. Those are the two worlds: the inner world, which is world of a new kind of consciousness, and the outer world which is the world of obligations—I have to take care of my family, to take care of my body, to have my pleasures—. But, usually we sacrifice or lose our inner world when we go out. The question is, Can we make a relationship with those two worlds to adjust together? It's what brings me the meaning of life. Money is the means of organizing life in the outer world. Nowadays, money is the principal means of organizing and structuring the outer world. We have to understand money. That is what *Money and the Meaning of Life* is about.

The inner world is the world of a new kind of consciousness, and the outer world is the world of obligations . . . The question is, Can we make a relationship with those two worlds to adjust together?

Q. Did you refer to Donald Trump's story to illustrate how a person dedicates his whole life to the outer world?

A. Donald Trump is the extra-clear example. Most people, most of us, are like that. Our culture, at least in the USA, has no respect for the inner world. People running away from their own inner world do not have any idea about it. I have asked many people who are very successful in business, How much money is enough? They have more money than they can ever spend in a hundred life times. They just look at me and say, "I never thought of it, I do not know, I never asked that question." That is part of the problem.

Q. In *Das Kapital*, Marx tries to describe the capitalist personality. He says that a capitalist is

an attitude, a way of life. Do you agree with Marx?

a. Economics is about people's well-being. Economics is really foolish when it leaves these things out, when it does not take the whole human being into account. So, philosophy is very foolish if it does not take money and the material world into account. Marx, a very brilliant thinker about the outer world, made a mistake when he stated that the human problem can be corrected by improvements in the outer world. In the long run, the inner world has to change in some way; otherwise, the outer world just moves things around. If the inner world stays the same, it only brings temporary relief.

Marx, a very brilliant thinker about the outer world, made a mistake when he stated that the human problem can be corrected by improvements in the outer world. In the long run, the inner world has to change in some way; otherwise, the outer world just moves things around. If the inner world stays the same, it only brings temporary relief.

Q. How do you relate your idea of power in the inner and outer world with Galbraith's sources of power: persuasion, organization, physical force, economics (money).

a. Real power is moral power. Somebody can be powerful physically, but he has no power over himself. Somebody can have a lot of money, but he is very weak inside. He is a slave to his desires, fears, ambitions. That is not power to me; real power is inner power. Galbraith talks about outer power; money is a source of outer power. To me, real power is inner power.

Q. What is moral power?

a. Moral power means you are aware of your conscience; in the conscience you know yourself so you can be aware always in your conscience. Your ego does not overpower you. When the ego is powerful, the human being is weak. If vanity is powerful, I am not powerful, my vanity is powerful. Many powerful men are inside very weak, like Hitler. Inside they are full of fear. Plato writes about that in *The Republic*. He says that the most outwardly powerful man can be the weakest inside.

Real power is moral power . . . Moral power means you are aware of your conscience; in the conscience you know yourself so you can be aware always in your conscience

Q. But most people create a functional moral, a distortion of values to reach a certain goal. What do you think about it?

a. We, all of us, are like that sometimes. People, when they are not in touch with their conscience or are so attached to their own view, can become very ugly. The worst crimes in the world could be committed and make a caricature of morality. Some historical examples are the crusades and the inquisition.

Q. I know you teach a course on "philosophy of money and work" to students in international business. What is it about?

a. In this course I try to present something deep and big about the human condition, not just about making money.

Q. What is your most recent book about?

a. I just finished writing it. The title is *Time and the Soul*. It is the first draft; I do not

know if it is going to go this way or not. It is about time; time is terribly stressful, there is nothing we can do. People have been driven crazy by time. The only way to face the problem of time is to deepen the search for yourself. Nowadays, the problem is nobody has any time anymore. Most middle class people in the "affluent society" have a terrible sense of always being too busy, of having too much to do; everything is scheduled, planned; everything is going fast. In America, almost everybody, even children, are feeling the stress of pressure of time. It is like a time famine. Everybody has things, but nobody has time. It is a poverty of time. Human time is time just to be, to exist, to be present, to feel the sense of space, life, perception and relaxation. The way I face the problem of time has to come inside, and I try to discover or make some kind of contact with the sense of *I am*. This *I am* is a self presence inside. In moments of love, joy or wonder, we discover that time stops or goes slowly. This feeling is because the real self inside has appeared leaving another kind of time, sometimes called eternity; it is a different quality of time.

Nowadays, the problem is nobody has any time anymore . . . everything is scheduled, planned . . . Everybody has things but nobody has time

Q. In your book *Money and the Meaning of Life* (1994: 15) you state: "A superficial understanding of the place of money in a spiritual life, and of its relation with religion through occasional and impersonal giving, is no longer much help. Without a long work on oneself, it is impossible in contemporary conditions to be generous and free in regard to the force of money . . . To use the force of money in uniting human beings in service to

the highest." Would you say that an educational model for entrepreneurs is close to that description?

a. Yes. What I refer here is not only for entrepreneurs, but it is also for everybody in our society. Our habits with money are very deeply engraved in this culture. To use money for human purposes requires a long struggle with oneself to come to see one's true nature and to face one's weaknesses and contradictions. You cannot just be innerly free with money because it is supposed be a good thing to do. Our habits with money are deep down. It requires a lot of struggle, engagement with the question of money. It is like you cannot say to a person just "love you neighbor." He has to struggle to be able to love another person, particularly one's neighbor. Our problem with money is very deep; it requires a deep inner struggle. This is not just a question for entrepreneurs, but for every man and woman in the society.

In moments of love, joy or wonder, we discover that time stops or goes slowly. This feeling is because the real self inside has appeared leaving another kind of time, sometimes called eternity

Q. In the book *The Little Prince* by Saint-Exupéry, there is a story that teaches that things that somebody possesses have to make sense for both the owner and the thing being owned or possessed. The story is about the little prince who meets a business man who is very busy counting stars. It seems that this idea is useful to educate an entrepreneur. What good does business do for the things it deals with? What is the virtue of private property in general?

a. There is no simple answer to that. The people who work for the boss, in a certain

sense, are owned by him; they are paid and under his control. If he takes care of people, he will have a better business in the long run; but if he is not good to people, if he tries to force them, to exploit them, in the long run, he will lose. In an ideal capitalist society, the business that survives longer is only the one that takes care of the employees. Most bosses are not like that, but most bosses do not survive; their business goes down. On the other hand, what good does anybody do for the things in the world? The sense of quality is pretty missing nowadays. We do not really care for things, like this cup of coffee we are drinking. People just look at the use of it: to drink coffee. There is a movement that goes back to crafts production, based on making things carefully. But nowadays most people do not really care for or appreciate the quality of things we consume. In general, man is here to give careful attention to the world and take care of it.

Q. Does the Socrates' entry at the end of *The Heart of the Philosophy* suggest the need of a guide to find the way in our lives, like Virgil in Dante's *Divine Comedy*?

A. Yes. At a certain point we need a real guide; we cannot do it all by ourselves.

* * *

- In this section the style of the interview changes. Based on *A Little Book on Love*, the interviewer presents the following statement to get Needleman's comments on specific issues: **"We must learn the art of living recognizing our human condition, accepting and forgiving our sins and trying not to offend God. In this way, we should not try to reduce our imperfections to zero, but just to control them to facilitate our communion with other people. As far as other people also share the same human**

condition, our imperfections facilitate understanding among

This argument is broken down in three and a preliminary conclusion to Needleman's comments step by step.

First. We must recognize human condition.

—*Interviewer.* In the *A Little Book on* (1996: 84), you wrote: "We are not; we are not angels; we are embryonic immersed in a badly educated body pulled along by a love-starved lonely called the emotions."

—*Needleman.* What can I say? I agree that and I wrote it.

Second. We must be aware of limits and accept sins as a part of our ordinary life. Let's remember that:

- Even Solomon the Wise, with his kingdom at stake, could not control the temptation of "knowing" foreign women like the queen of Sheba, among others.
- Ecclesiastes says that even wisdom is vanity, a sin.
- Sins are part of our ordinary life. Shakespeare illustrates the human flaw:

HAMLET (to OPHELIA). Get thee to a nunnery. Why wouldst thou become a breeder of sinners? I am not honest. But yet I will not accuse me of such things that were better my mother had borne me. I am very poor, revenged, ambitious; with more offenses at my beck than I have thoughts to put them

imagination to give them shape, or time to act them in. What should such fellows as I do, crawling between earth and heaven? We are arrant knaves all; believe none of us. Go thy ways to a nunnery.

Hamlet. Act III, Scene I

—*Needleman*. The *Old Testament* just shows a few stories about Solomon. It says that Solomon, although he was very wise, had his own weakness; it says that *even* Solomon made mistakes. But if you look at the other literature about him, the legends, you get a very different picture. The legends of Solomon present us a picture of a man who can play with all the energies of life, including sex and money, without being captured by those forces. Most of us cannot deal with all the forces of life, but he could. To say that wisdom is a sin depends on how you use that word. Real wisdom cannot become a sin because it makes you humble. Wisdom is not just knowing. Sometimes knowing things, knowing a lot, being wise in *certain ways* is not wisdom; it is knowledge that puffs you up. Wisdom is to know what is good and to act according to it. On the other hand, Shakespeare's dialogue is a very beautiful quote about the human condition.

Wisdom is to know what is good and to act according to it

—*Interviewer*. It is clear that we are not justifying human imperfections. We are aware that beyond certain limits they reduce our inner worth. In *A Little Book on Love* (1996: 50) you wrote, "At the core of the great spiritual traditions of the

world, however, we are advised not to seek to destroy these emotional reactions [pride, anger, lust, avarice, gluttony, envy, sloth], but to allow their existence within the light of our free awareness." Do you mean that, if we fight every day against our imperfections, we are condemned to a never-ending defeat?

—*Needleman*. Yes. This is an attitude to assume. This is not a popular idea, but it is in the esoteric traditions of religions. Evil needs to be related to the good, needs to be seen and accepted as a part of our nature. This is an esoteric idea the orthodox religions do not accept. If you allow yourself to be whatever you are, you see your weaknesses and have compassion for yourself. You give your weaknesses attention in the same way you try to look at another person you care for. Through such self-acceptance, the forgiveness of God can come through. Sins are forgiven in the sense they no longer take you away from what you are. How has God, Jesus, forgiven us? It is not just externally; it is also through something inside of us.

Sins are forgiven in the sense they no longer take you away from what you are

Third. Not to offend God

—*Interviewer*. The art of living requires explicitly recognizing that "we are not saints, we are not angels," that we do not want to eliminate our imperfections to zero, to take God's place. We also should attend to the *intention* of our actions, the good will that comes from our moral power, rather than personal qualities. Kant says that moderation and self-control are

not good by themselves, but good will.* A deep recognition of our weakness and good will is expressed in the Catholic mass, during the prayer for peace, when the priest says: "Look not on our sins (that are many), but on the faith of your Church, and grant us the peace of your kingdom where you live for ever and ever."

—*Needleman*. The good will is the only thing good; everything else is out of our control. I can will the good, then I can try to do. But what happens when I do, what becomes of it after I try, is not under my control. The *Bhagavad Gita* says that we

* This argument is based on Kant's *Fundamental Principles of the Metaphysic of Morals*:

Moderation in the affections and passions, self-control, and calm deliberation are not only good in many respects, but even seem to constitute part of the intrinsic worth of the person; but they are far from deserving to be called good without qualification, although they have been so unconditionally praised by the ancients. For without the principles of a good will, they may become extremely bad, and the coolness of a villain not only makes him far more dangerous, but also directly makes him more abominable in our eyes than he would have been without it.

A good will is good not because of what it performs or effects, not by its aptness for the attainment of some proposed end, but simply by virtue of the volition; that is, it is good in itself, and considered by itself is to be esteemed much higher than all that can be brought about by it in favour of any inclination, nay even of the sum total of all inclinations. Even if it should happen that, owing to special disfavour of fortune, or the niggardly provision of a step-motherly nature, this will should wholly lack power to accomplish its purpose, if with its greatest efforts it should yet achieve nothing, and there should remain only the good will (not, to be sure, a mere wish, but the summoning of all means in our power), then, like a jewel, it would still shine by its own light, as a thing which has its whole value in itself.

have to work, but not be attached to the results.

The good will is the only thing good; everything else is out of our control. I can will the good, then I can try to do . . . we have to work, but not be attached to the results

Therefore, we have a **twofold conclusion**.

—*Interviewer*. On one hand, we may look out for our imperfections and control them in such a way that they should not be an obstacle to relate men to each other. And, on the other hand, we may take advantage of our imperfections if they facilitate our mutual understanding based on the principle of empathy (putting ourselves in other people's shoes). To comprehend other people's experiences is the first step to understand (explain and predict) their actions of love and conflict. We have some quotes to illustrate this concept:

SOCRATES. O Callicles, if there were not some community of feelings among mankind, however varying in different persons —I mean to say, if every man's feelings were peculiar to himself and were not shared by the rest of his species— I do not see how we could ever communicate our impressions to one another.

Gorgias (written circa 380 B.C.)
Plato

As we have no immediate experience of what other men feel, we can form no idea of the manner in which they

are affected, but by conceiving what we ourselves should feel in the like situation.

The Theory of Moral Sentiments
Adam Smith

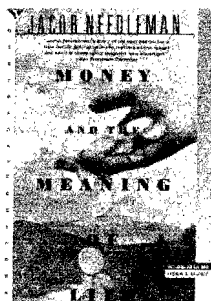
But the emphatic comprehension is not a generic exercise. Recognizing our imperfections may facilitate a *selective* communication with people we deal with. Karl E. Scheibe says that "One can dance with another mind only if one first learns how to dance, and then one can do only certain dances, and these only with certain partners." (*Mirrors, Masks, Lies and Secrets*, 1979: 52)

—*Needleman*. I agree with your conclusion, but I would like to add that the only difference between people is to what extent I am aware that I am like that. When I judge you, which I do all the time, you are like a mirror to me. I mirror even the most horrible murder; I have that within myself too. We are all the same, in slightly different proportions. It is very hard to recognize and accept that nobody is that much better than anybody else.

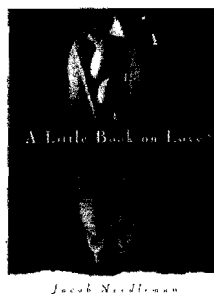
When I judge you, which I do all the time, you are like a mirror to me . . . We are all the same, in slightly different proportions

* * *

- Also inspired by *A Little Book on Love*
- Interviewer*. Pity for (or sorrow for) somebody suffering a pain of love, although unavoidable, is not justified. Love (either sustained or ephemeral) has an immediate personal reward that positively counterbalances any future "pain of love." That is why most people having a broken heart are ready to fall in love once again. In same way a hangover is the cost you pay for drinking so much, a pain of love is the cost you pay (when you pay it) for a deep love.
- Needleman*. I agree with that argument. It is such as extraordinary joy, being in love. Most people would say it is worth it.



Needleman, Jacob. 1991. *Money and the Meaning of Life*. USA: Doubleday / Currency



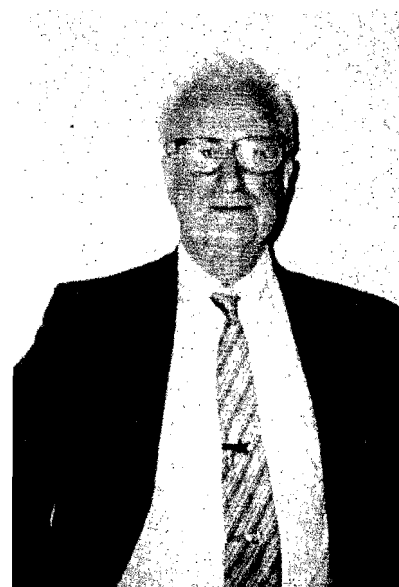
Needleman, Jacob. 1996. *A Little Book on Love*. USA: Doubleday / Currency

Entrevista

Pier Antonio Abetti. Una vida al servicio de la investigación y desarrollo de nuestro tiempo*

Jesús A. Treviño

TREVIÑO, J. A. 1997. Pier Antonio Abetti. Una vida al servicio de la investigación y desarrollo de nuestro tiempo. *Urbana* IV (1):39-48. Pier Antonio Abetti nació el 7 de febrero de 1921 en Florencia, Italia. Creció en una familia de tradición científica. Abetti es miembro honorario de la *Società Italiana per il Progresso delle Scienze*. A esta sociedad pertenecieron su abuelo Antonio y su padre Giorgio, astrónomo y astrofísico, respectivamente. En el té de las 5:00 p.m. que preparaba su madre, el niño Pier conversaba en cuatro idiomas (italiano, francés, inglés y alemán) con las destacadas personalidades que visitaban a su padre: Einstein, Fermi, Rossi, por mencionar algunos. "Entre los amigos de mi padre, hubo veintiún premios Nobel," cuenta Pier Abetti. La influencia científica de la casa paterna se manifiesta en su formación académica y sus logros científicos y tecnológicos. Abetti asegura tener el empuje de su madre y el espíritu científico de su padre. Pier Abetti desarrolló su capacidad temprana para los idiomas hasta aprender 18 lenguas. Con una sólida formación en ingeniería eléctrica, concibió y administró el proyecto que desarrolló la línea de transmisión de voltage más alto en el mundo. Este proyecto se realizó para *General Electric* (GE), compañía donde trabajó durante 32 años. Como administrador de GE, Abetti logró que su división incrementara ganancias de sólo US \$ 700 millones a casi US \$ 3 billones. A la fecha, Pier A. Abetti es profesor de administración de tecnología e iniciativa empresarial en la Escuela de Administración del *Rensselaer Polytechnic Institute* (RPI), en Troy, NY. Autor de más de 80 escritos sobre tecnología y administración, es enlistado en la *American Men of Science*, *Who's Who in America*, *Who's Who in Technology Today*, y *Who's Who in Society*. Hace dos años, el vice-presidente de *Toshiba*, Masaichi Koga, escribió en el *Keizai Shimbun* o *Economic Journal*, considerado el *Wall Street Journal* de Japón, un artículo cargado de recuerdos gratos como homenaje a la capacidad profesional y a la calidad humana de su gran amigo Pier Antonio Abetti.



* Conversación en DUXX, Escuela de Liderazgo Empresarial de Monterrey

P. En su oficina Ud. tiene los cuadros de Galileo, Leonardo Da Vinci y Maquiavelo, ¿Qué representan para Ud. estos tres personajes?

R. *Galileo* representa la experimentación científica. Sus colegas no querían mancharse las manos; mientras se entretenían discutiendo cuál de dos piedras, de 1 y 10 kilos, caería más rápido, él subió a la Torre de Pisa y dejó caer ambos pesos para demostrar que caían en el mismo tiempo. *Leonardo Da Vinci* representa al hombre de conocimiento integral. Fue un hombre que cubrió diversos campos de la ciencia y del arte. *Maquiavelo* representa el estudio del "deber ser" del hombre. Aseguró que hay metas incompatibles en la vida. Un hombre no puede ayudar a los pobres y gobernar. Debe decidir entre ser un buen filántropo o un buen Príncipe. Esto es trágico, pero necesario.

P. La tecnología de hoy permite ver simultáneamente en todo el mundo un concierto de Madonna en Nueva York. Sin embargo, es diferente la forma en que se ve ese concierto en China, Paraguay, Ucrania o México, ¿Cómo es el mundo globalizado de los negocios en una diversidad cultural?

R. La gente de negocios no sólo es bilingüe o trilingüe; también es bicultural o multicultural. Los coreanos, por ejemplo, tienen dos culturas: la cultura occidental, que es la que utilizan en su trabajo, y la propia que es la que desarrollan en casa. No sólo son bilingües, sino biculturales.

La gente de negocios no sólo es bilingüe o trilingüe; también es bicultural o multicultural.

P. Ud. fue nombrado miembro honorario de la Sociedad Italiana para el Desarrollo de la Ciencia (*Società Italiana per il Progresso delle Scienze*). A esta sociedad, fundada en 1839, han

pertenecido grandes hombres de ciencia como Marconi, Fermi, Volterra, y su padre, el astrofísico Giorgio Abetti, ¿Cómo recuerda Ud. a su padre?

R. Yo fui hijo único. Mi padre era un científico muy hábil. Tenía un red internacional de contactos muy buena. Había estudiado en Francia, Italia, Alemania y los EE.UU. Conocía mucha gente; entre otros, puedo mencionar a Marconi y Einstein; conoció a veintiún premios Nobel. Era vicepresidente de la Asociación Internacional Astronómica. En los primeros años de este siglo, cuando la ciencia era poco desarrollada, los científicos, astrofísicos o matemáticos, eran pocos; todos se conocían y estimaban. Formaban un *invisible college* de personas. Todos venían a casa a trabajar con mi padre: vino Albert Einstein, Enrico Fermi, Bruno Rossi y otras personas destacadas. Mi madre ponía el té a las 5 de la tarde. A los 7 años yo charlaba con ellos en tres idiomas (italiano, francés e inglés); cuando cumplí 10 años también podía hacerlo en alemán. Mi madre y mi padre hablaban estos cuatro idiomas que eran los necesarios para atender a sus visitantes. Ellos constituían un verdadero colegio internacional. Mi padre era una persona muy gentil, siempre se preocupaba de no ofender a nadie, de no reñir con otros. A veces, esto le restaba empuje; no tenía ambición política, era un científico. Recuerdo que cuando murió el Rector de la Universidad de Florencia, todo el cuerpo docente nombró a mi padre Rector Interino para un periodo de 2 años y medio. Después, cuando fue necesario confirmarlo como Rector, Mussolini prefirió a otra persona porque mi padre no era un fascista. Aunque pudo conseguir apoyo de los profesores o de amigos influyentes para que lo recomendaran con Mussolini, mi padre no reaccionó. Él sólo dijo, "Si Mussolini no quiere nombrarme

yo no voy a hacer nada.” En su caso, yo hubiera dicho: “Esto es una injusticia porque tengo la calificación, la universidad marcha bien, los estudiantes están contentos y los profesores me quieren.”

Mi padre era un científico muy hábil. Conocía mucha gente; entre otros, puedo mencionar a Marconi y Einstein; conoció a veintiún premios Nobel

P. ¿Cómo lo apoyó su padre?

R. Me puso el ejemplo con su trabajo. Mi madre era la del empuje. Ella fue hija única de un coronel de caballería de Turín, de la élite del ejército del Piemonte. Su padre la crió como al hijo varón que no tuvo. Mi madre tenía que ser la primera en todo. Mi madre se preocupó mucho por forjarme un espíritu de empuje. A diferencia de mi abuelo y mi padre que eran astrónomo y astrofísico, respectivamente, mi atención se dirigió al campo eléctrico porque era más práctico y con más oportunidades de ascenso en la industria internacional.

Mi madre se preocupó mucho por forjarme un espíritu de empuje

P. En *General Electric* (GE), en 1952, Ud. creó un método para diseñar por computadora transformadores de electricidad. En 1960 dirigió un proyecto que llevó a la creación de líneas de transmisión de 765 KV. ¿Qué futuro tiene este invento?, ¿Qué puede comentar sobre la duración de las innovaciones?

R. Nuestras líneas de transmisión de 765 kilovoltios aún manejan la tensión de corriente alterna (AC) más alta del mundo. He leído que esta tecnología seguirá vigente durante los próximos 20 años. Es difícil implantar una innovación que dure 5 años porque la

tecnología se desarrolla muy rápido y el mercado de la informática siempre pide más potencia.

P. En GE Ud. pasó de investigador a administrador de la investigación, ¿Cómo recuerda esa transición?

R. Como administrador también tenía un trabajo creativo. Tenía a mi cargo dos grandes proyectos. Uno era sobre la alta tensión. El otro era sobre la instalación de una de las primeras y más grandes computadoras en una fábrica. Ya mencionamos el primero. Permítame ilustrar cómo funcionó el segundo. Para hacer un transformador se necesitaban dos ingenieros. Cada uno tenía que trabajar nueve meses (como hacer un hijo) con una regla de cálculo y un cuaderno de notas. Yo automaticé todo para hacerlo en un día y medio. ¿Porqué había dos ingenieros? Porque uno hacía los cálculos y el otro verificaba el trabajo de su colega. Con el nuevo sistema de computación se eliminaron los errores de cálculo.

P. ¿Qué cálculos?

R. Cálculos de resistencia térmica y eléctrica, de fuerzas y de diseño económico. Gracias a la instalación de esta computadora y al gran nivel de los ingenieros en GE pudimos abatir costos e incrementar calidad.

P. ¿Cómo desarrolló su tarea de administrar investigación?

R. En 1961 me nombraron jefe del laboratorio de GE en Schenectady, NY. Era administrador de un equipo de personas muy inteligentes. Algunos ganaban más dinero que yo porque eran investigadores muy destacados. Mi idea era hacer administración pero también trabajar con ellos para desarrollar nuevos productos. Yo tenía que escoger las mejores ideas y seleccionar las

que fueran de más interés y rentabilidad para la compañía. Mi empleo era resolver problemas de administración, pero también problemas de cómo obtener recursos humanos, de identificar a las mejores personas y de cómo ayudarles a crecer como técnicos y como hombres de negocios.

P. ¿Qué puede hacer el responsable de investigación para motivar, sin estorbar, a un equipo de investigación?

R. Dirigirlos indirectamente. Si uno dice, "¡Tú tienes que hacer eso!", puede aniquilar la creatividad de una persona. Normalmente las personas son leales a la compañía. Algunas estrategias indirectas que puede seguir el responsable de la investigación con sus investigadores son: "¿Porqué no hace esto que es muy parecido al tema de su interés?; además, esto le interesa a la compañía." También puede decir, "Tengo un desafío muy importante y pienso que tú eres el único que tiene la capacidad para resolverlo." Hay que tener mucho tacto para crear un grupo de trabajo con investigadores que son *prime donne*. Otra estrategia es dar 15% del tiempo de trabajo para que el investigador desarrolle o juegue con sus propias ideas. Durante este tiempo siempre aprenden algo que es útil para ellos y para la compañía. A veces esto no se puede hacer oficialmente. Cuando yo estaba en el laboratorio, todos los días hacía un recorrido y preguntaba, "¿Qué hace?" Si la persona trabajaba en otra cosa, yo me hacía de la vista gorda. Las compañías necesitan este tiempo para que las personas estén a gusto, para que piensen y sean creativos.

P. ¿En su experiencia, cuántas empresas entienden que los individuos se deben administrar de esta forma?

R. Pocas lo entienden, muy pocas lo aplican pero muchos lo llevan a cabo. Muchos administradores envían cuestionarios que los

investigadores llenan con cualquier cosa para cumplir con el requisito. Los contadores de la compañía reciben esos cuestionarios, los archivan o los vacían a la computadora, pero nunca tienen tiempo de revisarlos o no tienen el conocimiento técnico para entender la picardía en las respuestas de algunos investigadores. El investigador siempre se las ingenia para trabajar en los proyectos que prefiere, con o sin aprobación oficial.

Estrategias indirectas que puede seguir el responsable de la investigación:

- *“¿Porqué no hace esto que es muy parecido al tema de su interés?”*
 - *“Tengo un desafío muy importante y pienso que tú eres el único que lo puede resolver”*
 - *“Dar 15% del tiempo de trabajo para que el investigador juegue con sus propias ideas. Además del 15% del tiempo se necesita un poquito de dinero que se puede tomar inteligentemente de otros proyectos aprobados”*
-

P. Ud. propone que las empresas continuamente apoyen con dinero las ideas creativas de sus empleados. Explique por favor

R. Así es. El 15% del tiempo no basta, necesitas un poquito de dinero para libros, comprar materiales o actualizar la computadora. Un administrador inteligente lo toma de otros proyectos aprobados. Otra posibilidad que recuerdo de mis tiempos en el laboratorio, es la administración de una "caja chica." Yo le decía al investigador, "Yo no tengo dinero para darte porque el proyecto que te interesa no está aprobado. Pero no te preocupes; aquí tienes un número secreto de una cuenta a la que puedes cargar X cantidad, pero no le digas a nadie más. Tú trabajas oficialmente en este otro proyecto

importante que sí tiene presupuesto.” Con estos fondos subrepticios se gestaba un proyecto. Después el investigador podía ir a la dirección y decir, “Mira no sólo tengo una idea, tengo una idea que funciona. No hemos gastado nada en esto; he trabajado por la noche, ahora dame dinero.” La compañía usualmente da el dinero cuando ve una posibilidad concreta de menor riesgo que una idea preliminar. Esta es mi teoría: Si la gente tiene suficiente dinero y no tiene límite de tiempo no tiene un desafío. Si sabes que tienes poco dinero y poco tiempo para hacerlo, entonces vas a ser muy eficiente o fracasas.

P. Ud. Tiene mucha experiencia en la creación y administración de empresas, ¿Cuál sería la *Ley de Abetti* sobre las innovaciones empresariales?

R. Hay leyes físicas, como la de Boyle, que dicen que la multiplicación de dos variables es igual a una constante: “La presión multiplicada por el volumen es igual a una constante.” La *Ley de Abetti* sería exactamente la misma: El espesor de la alfombra de la oficina del presidente de la compañía, multiplicada por el nivel de innovación de la compañía es igual a una constante. Esto es, a más gruesa la alfombra, menos innovación en la compañía. Por eso digo a mis estudiantes: “Ustedes van a reinvertir todo lo que ganen en la compañía, ya sea en estudios de mercado o en tecnología. No van a comprar alfombras, ni coches, ni amantes porque perderán su espíritu de innovación.” Conozco una compañía que con sus ganancias prefirió comprar alfombras, consiguieron en NY a un director de mercado que venía de una gran empresa y le compraron un coche y su casa. Gastaron todo y perdieron todo; fue un fracaso de 3 millones de dólares. Si hubieran reinvertido sabiamente las ganancias, ahora sería una compañía exitosa de un sistema de información para *Internet*.

*Ley de Abetti sobre las innovaciones:
Entre más gruesa la alfombra de la
oficina del presidente de la compa-
ñía, menos innovación en la empresa*

P. ¿Tiene un ejemplo de una compañía que reinvierta todas sus ganancias?

R. *Bose*[®] es la compañía que responde a su pregunta.¹ Amar Bose es un físico hindú que llegó como profesor al *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) y se convirtió en una leyenda de la ingeniería acústica. Después de la guerra se dió cuenta que los sistemas para hacer discos y otras cosas eran muy malos. Los tocadiscos eran muebles con un buen diseño pero con una calidad de sonido muy mala. Bose dijo, “Lo que tenemos que hacer es separar las bocinas de los amplificadores y del tocadiscos. Así podemos mejorar cada una de estas partes de manera independiente, siempre y cuando podamos interconectarlas.” Él decidió ocuparse solo de las bocinas. Dejó que otras compañías se ocuparan de los amplificadores que necesitan de muchos circuitos eléctricos a cargo de muchas otras compañías. Así fundó su compañía en 1964, en Framingham, Mass., cerca de Boston. Ellos reinvierten 100% de los beneficios en investigación y desarrollo (*R&D*) y ocupan cerca de 4000 personas en el mundo. Bose y sus socios viven de su salario en el MIT. Ahora que saben que el estéreo está cumpliendo su ciclo, me dicen, se preparan para atender las necesidades acústicas del teatro virtual. Ellos tienen la mejor acústica del mundo y quieren seguir teniéndola reinvertiendo el 100% de

¹ Para más información sobre la compañía *Bose*[®] y sus productos puede consultarse el *home page*: <http://www.bose.com/homepage/> También hay un artículo periodístico con la historia de *Bose*[®] en: http://democracyplace.org/radio3_newdf.html

sus ganancias. Pueden hacerlo porque son los dueños y les ayuda en la declaración de ingresos. Su visión es trabajar para las generaciones futuras. Los japoneses también piensan a futuro. *Sony*, por ejemplo, trabaja para el año 2010. Los primeros americanos como Carnegie tenían este espíritu, pero muchas compañías americanas sólo trabajan para el consumo actual.

P. ¿Cuál es el ciclo de una persona en una compañía y cuándo son necesarias las nuevas contrataciones?

R. En algunas tareas es más fácil contratar a jóvenes que conozcan su campo y con una visión de largo plazo que recalificar a los más viejos. Después de unos 10 o 15 años de hacer mucha creación, esos jóvenes, que ya no lo son tanto, se envían a operaciones donde se necesita más destreza y arte, más innovación incremental. En esta fase no se trata de inventar el transistor sino de mejorarlo. Después, algunos pasan a la administración o se refugian en universidades. Es una cadena natural. Uno, cuando está joven, está preparado para el trabajo creativo. Cuando esta fiebre pasa, uno quiere hacer algo concreto; no algo teórico, sino generar un producto y ganar dinero. Después, a la gente le gusta tener poder, busca un poco de administración, tener empleados a su servicio, guiar. Finalmente, uno hace cosas sólo para ayudar sin importar ganar dinero. Las personas en esta fase trabajan para dar servicio a la comunidad. Resumiendo. La evolución de una persona es la siguiente. Primero tenemos mucho idealismo, buscamos la creación o la invención sin afán de lucro. Segundo, uno quiere hacer algo concreto, un negocio que gane dinero. Tercero, nace la inquietud de transmitir experiencias o de dirigir a los jóvenes. Las personas en esta fase hacen buen trabajo de administración. Y cuarto, uno desea hacer algo que sirva a la

humanidad. En esta fase, las personas pueden ser buenos padrinos o mecenas.

La evolución de una persona puede resumirse en cuatro fases. Primero, tenemos mucho idealismo. Segundo, queremos hacer algo concreto. Tercero, queremos transmitir nuestras experiencias. Cuarto, deseamos hacer algo útil para los demás

P. ¿Cuáles son las tres decisiones más importantes en su vida?

R. La primera fue el *matrimonio*. He estado casado durante casi 50 años. Mi mujer tiene sus propios intereses domésticos y artísticos. Ella no tiene que trabajar para ganar dinero. Tengo un principio que es muy italiano: En la oficina no hablo de asuntos de la casa; en la casa no toco los asuntos de la oficina. La segunda es el *viaje de Italia a los EE.UU.* Esta decisión se la debo a mi madre. Después de la guerra, la situación en Italia era muy mala. Siendo hijo único, mi madre me dijo, "Pier Antonio, ahora no hay un sólo país en Europa donde puedas tener éxito en el corto plazo." Convenció a mi padre para que le escribiera a sus amigos, a Fermi y a los otros. Quizá les dijo, "Mi hijo ya terminó sus estudios, quiere ir a los EE.UU., no tiene dinero, consiganle por favor una beca." Un año después de la guerra recibí dos becas. Una del MIT que sólo pagaba la colegiatura. La otra del *Illinois Institute of Technology*, en Chicago, que pagaba la colegiatura y 125 dólares al mes; no era mucho, pero era algo para empezar. Cuando llegué, busqué un trabajo y gracias a la buena suerte, pude conseguir un empleo. Fui nombrado en mi propio instituto profesor adjunto de alemán científico y de francés científico. Un poco en broma decía. "Soy un italiano que enseña el alemán en francés a los norteamericanos." Con estos ingresos pude ahorrar dinero para

casarme. La tercera decisión importante fue aceptar la posición que me ofrecieron en *General Electric* (GE). Tuve suerte de obtener un trabajo con fuertes desafíos. Puedo decir que una buena esposa, un buen trabajo en una buena compañía, y la decisión de migrar de Italia a los EE.UU. son las tres decisiones más importantes de mi vida. A esto puedo añadir una decisión forzada. A principios de los ochenta, el nuevo jefe ejecutivo (CEO) de GE, Jack Welch, corrió a 80.000 personas, entre las que estaba incluido su servidor. Yo me había cambiado de residencia varias veces alrededor del mundo y ya no quería moverme de Schenectady, NY. Yo tenía 61 años, pero aún no quería retirarme para ver pasar los días desde una mecedora. Tuve la suerte que ahí estaba el *Rensselaer Polytechnic Institute* (RPI), donde tenía amigos que enseñaban o eran administradores. Ellos me invitaron y facilitaron mi entrada al RPI. Aunque forzada por mi salida de GE, mi entrada al RPI, se convirtió en la cuarta decisión más importante de mi vida.

Puedo decir que una buena esposa, un buen trabajo en una buena compañía, y la decisión de migrar de Italia a los EE.UU. son las tres decisiones más importantes de mi vida

P. ¿Cuál fue su trabajo en el RPI?

R. Fui invitado para poner en marcha la idea del Presidente del RPI, George Low, de vincular el instituto con las empresas locales para aliviar el desempleo. En 1982 creamos un proyecto de incubadora de donde han salido 100 compañías que han generado alrededor de 1500 puestos de trabajo directos. Al menos diez de mis estudiantes que han creado estas compañías se han vuelto millonarios. En la pequeña localidad

de Troy, NY, hemos creado la incubadora en un parque industrial tecnológico. Yo no sabía nada de incubadoras; aprendí haciéndolo. El mejor sistema de aprenderlo es hacerlo. Mi teoría gira en torno al método experimental: "Aprender de los errores." Es necesario tener planes flexibles que se puedan corregir con la retroalimentación del mercado. Para ello se requiere saber escuchar al mercado, a la naturaleza del cliente.

En una empresa es necesario tener planes flexibles que se puedan corregir con la retroalimentación del mercado

P. ¿Qué le hubiera gustado aprender para encarar los desafíos que ha enfrentado en su vida?

R. Uno aprende toda la vida. Si dejamos de aprender, no podemos comunicarnos con nuestros semejantes y dejamos de ser útiles a los demás. Me hubiera gustado aprender un poco de *economía política*. Como ingeniero me hubiera gustado conocer la *física del estado sólido*, que no existía en mis tiempos de estudiante. Conozco muy poco de *software*. No digo que es demasiado tarde para aprender sobre estos campos, pero por el momento me falta un poco de tiempo y de ganas. Hay otra cosa de la que no sé nada de nada: la *biotecnología*. Lamento no poder dar ejemplos sobre esta materia cuando enseñé. Estas limitaciones del conocimiento, sin embargo, son compensadas por otras cosas. Así he aprendido 18 idiomas, incluyendo el vasco, finlandés y japonés.

Uno aprende toda la vida. Si dejamos de aprender, no podemos comunicarnos con nuestros semejantes y dejamos de ser útiles a los demás

P. ¿Qué debe considerarse para educar a un empresario?

R. Primero que todo, un empresario necesita cultura general y bastante teoría general. Segundo, necesita algunos conocimientos sustantivos de ingeniería, de mercados o sea lo que sea. Tercero, es necesario que haga mucha práctica en empresas. Yo les digo a los estudiantes, "Ahora que han terminado su curso de creación de una empresa, no vayan a crear una compañía. Todavía están verdes, no tienen suficiente experiencia. Primero deben ir a trabajar en una empresa que esté en nuestro parque tecnológico o incubadora." Al trabajar uno o dos años en el campo, en una empresa, pueden ver cómo los empresarios, los directores, resuelven sus problemas prácticos. Así aprenden en la práctica, no se puede dar una teoría que diga cómo crear una empresa que nos haga millonarios. Es necesario enseñar una teoría y después desarrollar una práctica donde se apliquen las teorías que hemos aprendido en el colegio. Una vez que adquieren experiencia, los estudiantes pueden crear su propia empresa.

P. ¿Cómo la visión, el carácter y el conocimiento definen una actitud empresarial?

R. Un empresario no crea una empresa para ganar dinero. Tiene una visión sobre la que desarrolla su mercado y tecnología. La ganancia es un premio a su visión y a la necesidad de logros. Un empresario crea una empresa por la misma razón que Miguel Ángel o Van Gogh pintaron sus cuadros. Voy a explicar esto en términos de la teoría de Mac Clellan en su libro *The Achieving Society*. La persona tiene muchas necesidades. Primero están las necesidades básicas: comer, dormir, tener familia. Una vez cubiertas estas necesidades, tenemos otro nivel de necesidad: el afán de logros, de realizar una visión, una escultura, una pintura, una nueva empresa (*need for*

achievement). Luego viene la necesidad de poder, de tener personas a nuestro servicio a las que indiquemos sus deberes (*need for power*). En seguida tenemos la necesidad de afiliación que es la necesidad de respeto, del amor de mis iguales, de mis colegas, de mis amigos (*need for affiliation*). La primera necesidad del emprendedor es la necesidad de logros (*need for achievement*). Al inicio no tiene necesidad de poder ni de afiliación. El dinero es una recompensa a su visión. El empresario debe tener la facultad de aprender de sus errores. También necesita de carácter y energía para levantarse y continuar aunque vuelva a caer. Especialmente al inicio, cuando los recursos son muy escasos, el empresario debe desarrollar una red de contactos y aprender a recurrir a otros para apoyarse y para solucionar sus problemas.

El empresario debe crear una empresa con una visión sobre la que desarrolla su mercado y tecnología. La ganancia es un premio a su visión y a la consecución de logros. Debe tener la facultad de aprender de sus errores y necesita de carácter y energía para levantarse y continuar aunque vuelva a caer

P. Ud. menciona a veces la estrategia japonesa del árbol *bonzai*, ¿En qué consiste?

R. Esta es una cuestión de filosofía de cómo hacer negocios. Tomemos como ejemplo GE. Jack Welch siente la necesidad de rediseñar operaciones, de cerrar líneas de productos que no cumplen o atienden a las demandas del mercado. Después de cerrar la fábrica de transformadores, ¿Qué hace con las personas? ¡Las echa a la calle!, toma las personas como si fueran cosas sin valor. ¿Qué hacen los japoneses? Dicen: "Nuestros recursos más importantes son los recursos humanos. Vamos a ver que podemos hacer

para aprovecharlos.” Para Welch, las personas son monedas que pierden su valor; para los japoneses la compañía es algo vivo, como un árbol. Un árbol *bonzai* (de *bon*: bandeja de madera, *zai*: árbol) tiene muchos años de vida. La raíz simboliza las funciones de la investigación avanzada y el *know how* que alimentan al árbol con el humus de la ciencia. El tronco representa la fortaleza técnica y comercial que es posible gracias a las actividades de investigación aplicada y desarrollo. Las ramas son las líneas de productos y los frutos son los productos que uno cosecha por dinero. Claro que las ramas se pueden quebrar o se pueden cortar porque son viejas o porque hay que podar el árbol para que crezca. Pero el árbol principal se queda y dura muchos años. La mentalidad de cerrar una planta y echar a la calle a todos es como cortar al tronco del árbol. Si te necesito te tengo; si no te necesito, te corro. Si decido dejar de producir los transformadores que haces, te vas a la calle; no me importa qué tan buenos los hagas. Tienes que buscar otro trabajo. En la filosofía del *bonzai*, los recursos humanos son los más importantes. Se busca desarrollarlos y siempre se encuentra un trabajo adecuado para la persona hasta que se jubile. Esta es la idea de la compañía como un *bonzai*. Se pasan de familia en familia como un honor, durante los 300 o 400 años que dura el árbol. La nueva generación debe cuidarlo, regarlo, mejorarlo y mantenerlo.² Son dos posturas diferentes, vamos a ver cuál perdura.

²La idea del empleo de por vida en Japón debe tomarse como una postura filosófica que Abetti ilustra con la tradición japonesa del árbol *bonzai*. Esto no quiere decir que el empleo de por vida sea una tradición japonesa *per se*. Akio Morita, cofundador y presidente de *Sony Corporation*, señala que el empleo de por vida y la dirección administrativa japonesas actuales son resultado de la política norteamericana de postguerra implementada por el Cuartel General de MacArthur:

En la filosofía del árbol bonzai, los recursos humanos son los más importantes. Se busca desarrollarlos y siempre se prueba un trabajo para la persona hasta que se jubile

P. ¿Qué experiencias conoce sobre la nueva mentalidad en las compañías con líneas de producción robotizadas?

R. He visto una nueva mentalidad en *Motorola* en su programa de entrenamiento y operación que se llama de “control total de calidad.” Otra compañía que he visitado es *Volvo*. En esta empresa hay mucha gente sin hacer nada. Los robots hacen todo. Su función es el mantenimiento preventivo y, si se presenta un problema, reparar rápidamente los robots para que trabajen ininterrumpidamente. Si el robot a su cargo está en perfectas condiciones, las personas nunca trabajan, son pagados por no trabajar. La consigna implícita es: “Yo te pago por no trabajar. Si trabajas es porque no cumples adecuadamente tu deber.” Es otra mentalidad. Su aguinaldo es calculado en función de las interrupciones en su línea de producción. A más tiempo libre, más salario, ¡Qué más se podría pedir!

“MacArthur le dijo a Japón que el sistema totalitario estaba equivocado, y que deberíamos adoptar la democracia y permitir la libertad de expresión. . .

Como consecuencia de ello, las leyes laborales y las costumbres en cuanto a empleo se modificaron por completo. . . Éste constituyó el origen del sistema de empleo de por vida en Japón: una vez que contratábamos a una persona, no podíamos despedirla. . . De modo que no es cierto, como piensan muchas personas, que este sistema provenga de la tradición japonesa. Antes de la guerra, cualquiera podía ser despedido.”

Akio Morita y David Rockefeller. El capitalismo en oriente y occidente. Un diálogo. En Nathan P. Gardels (Ed.). 1996. *Fin de siglo*. México: McGraw Hill: 278-92.

Cronología

Años	Pier Antonio Abetti	El Mundo
1921	<ul style="list-style-type: none"> Nace el 7 de febrero en Florencia, Italia, en cuna de tradición científica. Su padre, Giorgio, y su abuelo, Antonio, fueron científicos destacados 	<ul style="list-style-type: none"> La palabra <i>robot</i> entra en el lenguaje Los cristales de cuarzo afinan las señales de radio
1945	<ul style="list-style-type: none"> Dr. en Ingeniería Industrial, Universidad de Pisa, Italia 	<ul style="list-style-type: none"> Clarke concibe la comunicación por satélite
1946	<ul style="list-style-type: none"> Viaja a los EE.UU. para estudiar la maestría en Ingeniería Eléctrica en el <i>Illinois Institute of Technology</i> (IIT) en Chicago 	<ul style="list-style-type: none"> ENIAC de Pennsylvania es precursor de la computadora electrónica moderna
1948	<ul style="list-style-type: none"> Maestría en Ingeniería Eléctrica en el IIT. Consigue empleo en <i>General Electric Co.</i> (GE), en Pittsfield, MA 	<ul style="list-style-type: none"> Discos LP en vinil <i>Polaroid</i> saca fotos en un minuto Shannon y Weaver, de los <i>Laboratorios Bell</i>, proponen la teoría de la información
1952	<ul style="list-style-type: none"> Crea un método para diseñar por computadora transformadores de corriente alterna Obtiene el PhD en Ingeniería Eléctrica en el IIT 	<ul style="list-style-type: none"> Radiotransistor en miniatura de Sony. <i>Univac</i> proyecta al ganador de las elecciones presidenciales en CBS
1953-1959	<ul style="list-style-type: none"> Encabeza un equipo de investigación en el departamento de transformadores de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Rusia lanza el <i>Sputnik</i> Música estereofónica en cinta Primeras llamadas telefónicas transatlánticas por cable FORTRAN, primer lenguaje Se inventa el láser y el microchip
1960	<ul style="list-style-type: none"> Concibe, construye y administra el proyecto de creación de la línea de transmisión de más alto voltaje en el mundo (765 KV). Se considera que esta tecnología seguirá vigente hasta el año 2020 	<ul style="list-style-type: none"> Fracasa <i>Zenith</i> en su prueba de TV por suscripción Se establece el correo automatizado electrónicamente en Rhode Island
1961-1962	<ul style="list-style-type: none"> Se traslada a Schenectady, NY, para dirigir un equipo de 200 ingenieros que trabaja en el laboratorio de electricidad e información. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Laboratorios Bell</i> prueban la comunicación por ondas de luz Introducción de la minicomputadora Señales intersatelitales interatlánticas
1963-1964	<ul style="list-style-type: none"> Deja GE y pasa a <i>Sperry Rand Univac</i> como vice-director general en Lausanne Suiza. 	<ul style="list-style-type: none"> Audiocassette de Holanda Asesinato de JFK en las noticias por TV Juegos Olímpicos de Tokio transmitidos globalmente
1965-1966	<ul style="list-style-type: none"> Administrador en <i>Large Computer Systems</i> con base en París y Milán. 	<ul style="list-style-type: none"> Empieza dominio de TV a color Xerox vende un primer tipo de fax
1967-1968	<ul style="list-style-type: none"> Vuelve a GE como administrador en el proyecto de comunicación de datos en Phoenix, AZ 	<ul style="list-style-type: none"> Microchip RAM
1969-1970	<ul style="list-style-type: none"> Planeador estratégico en GE 	<ul style="list-style-type: none"> Astronautas en la luna Inventión del disco flexible para computadora
1971-1973	<ul style="list-style-type: none"> Dirige la sección de telefonía privada de GE en Lynchburg, VA 	<ul style="list-style-type: none"> Microprocesador <i>Intel</i>, "una computadora en un chip." <i>Wang 1200</i>, primer procesador de palabras Nace en Francia la microcomputadora
1974-1980	<ul style="list-style-type: none"> Planeador estratégico de GE para Europa, África y Medio Oriente, con base en Bruselas y Londres. En estos seis años la ventas de GE en el territorio a su cargo se incrementan de US \$ 700 millones a más de US \$ 3000 millones 	<ul style="list-style-type: none"> TV educativa por satélite <i>Apple I</i> Máquinas de escribir electrónicas
1980-1981	<ul style="list-style-type: none"> Consultor de investigación y desarrollo de GE en Schenectady, NY 	<ul style="list-style-type: none"> Fax electrónico internacional para el público IBM PC
1982-a la fecha	<ul style="list-style-type: none"> <i>Rensselaer Polytechnic Institute</i> en Troy, NY Cada año imparte cursos en Finlandia, Corea del Sur y México (Duxx) 	<ul style="list-style-type: none"> CD portátil Guerra del Golfo en vivo y en directo Telefonía celular generalizada Caída del comunismo Revolución de microprocesadores