

1. La duración de la jornada laboral

Es la máquina la que determina la *duración* del trabajo. Mientras la relativa sobreabundancia de la mano de obra propiciaba considerarla como un bien cuya reproducción en el tiempo quedaba automáticamente asegurada, la jornada laboral estaba fijada entre 12 y 14 horas.

Bien pocos miramientos se tenían respecto a las consecuencias que este régimen comportaba para la duración de la vida humana. A partir del momento en que la mano de obra empezó a escasear fue cuando el problema de su gestión se abordó en términos de patrimonio: «La prolongación de la vida humana se convirtió en un imperativo. No hubo más remedio que reducir la jornada, luego la semana, luego el año laboral a fin de malgastar lo menos posible las fuerzas utilizables. Se operó un giro en la mentalidad de los empresarios (J. Dubois)⁴¹. Pero que nadie se lleve a engaño: este giro no rebasa los límites de lo indispensable. Si contabilizamos los tiempos para los traslados que impone la concentración del aparato productivo y los tiempos que absorben todas las actividades relacionadas con el trabajo profesional, la duración efectiva de la jornada laboral se situaba todavía en 1974 en 10 h 44' para las obreras y en 11 h 17' para los obreros^{42, 43}.

Desde los años 1980, la competencia internacional, progresivamente acentuada por la liberalización de los intercambios y la desregulación, exige una carrera hacia la productividad que impele a reemplazar cada vez más al hombre por la máquina, provocando un fenómeno inevitable de marginación social. Después de haber pasado, en un siglo de intervalo, de 4.000 horas a menos de 1.800 horas, la duración anual del trabajo desempeñado por un individuo activo se ha estabilizado. Por lo tanto, es el volumen del empleo el que actualmente funciona como factor de ajuste de la fuerza del trabajo a la máquina. Tras el sector industrial, el fenómeno afecta hoy al sector servicios.

El crecimiento económico lleva pues aparejado prácticamente por doquier un doble fenómeno: el surgimiento de sociedades duales y la erosión de la protección social. Cabe temer, a largo plazo, las consecuencias de ambas situaciones.

2. Las cadencias

La máquina también imprime su cadencia

El propio concepto de trabajo en cadena se define en función de esta dependencia. Ateniéndonos a la encuesta realizada en 1974 por el Ministerio de Trabajo⁴⁴, «se considera que trabaja en cadena todo obrero que, a tenor de una *cadencia pre-establecida*, lleva a cabo una tarea repetitiva con un producto que, o bien se desplaza ante él, o bien se lo pasa un compañero, sin que entre los dos medien stocks de seguridad». Se solicita

a las empresas que valoren la conjunción de estos elementos: la cadencia impresa, el ritmo repetitivo y el desplazamiento del producto. De la interpretación sin duda algo restrictiva de tales criterios resulta que, en 1974, el 6,3% de los trabajadores (o sea, algo más de 300.000 personas) estaban sometidos a esta modalidad organizacional de sus tareas. El porcentaje llega hasta el 43% si sólo se contemplan los centros donde este trabajo está vigente, oscilando entonces entre el 83% en el caso del automóvil y el 7% en el caso de las industrias del caucho.

Una encuesta del Gabinete de Estudios del Ministerio de Trabajo que apunta al período 1984-1991, publicada en Junio de 1993, reflejaba lo siguiente:

- en 1991, el trabajo en cadena, estrictamente hablando, afectaba aún al 3% de los empleados franceses en su conjunto; entre ellos el 6% eran obreros (prácticamente lo mismo que en 1974) y el 16% de los mismos, obreros sin cualificación. Este tipo de trabajo había prosperado sobre todo en las industrias agro-alimentarias;
- en líneas más generales, «las restricciones que derivan del recurso a las máquinas afectan, en primer lugar, a los obreros: el trabajo de uno de cada diez obreros depende del desplazamiento automático de un producto o de una pieza: el de un obrero de cada seis, de la cadencia de una máquina»;
- en líneas aún más generales, las técnicas modernas de gestión (el «just in time») entrañaban imperiosas restricciones de ritmos: el 39% de los obreros asalariados afirmaban acusar la influencia de los imperativos comerciales en su ritmo de trabajo. El fenómeno iba en auge en todas las categorías socio-profesionales. («Informes estadísticos sobre el trabajo y el empleo», *Revista del Ministerio de Trabajo*, junio, 1993.)

Mientras que en una distribución estadística normal la relación de las capacidades individuales más distantes es del orden de 1 a 2,3, la desviación se sitúa entre un 30% y 40% en lo que atañe a la rapidez en el trabajo.

Un importante porcentaje de trabajadores se ven impelidos, por lo tanto, a garantizar una velocidad de ejecución próxima al límite de su umbral de adaptación (Dr. Veil)⁴⁵. Accidentes laborales, dolencias musculares, óseas o de las articulaciones debidas a las posturas forzadas o a la sobrecarga de un grupo reducido de músculos, manifestaciones ansiosas, depresivas o de tinte histérico refrendaban esta situación⁴⁶.

3. La máquina impone, por último, la estructura de sus ritmos en el tiempo

El sistema de los puestos de trabajo permanentemente cubiertos mediante un relevo de equipos surge con el imperativo de un funcionamiento ininterrumpido —día y noche—, que va ligado con cierto tipo de infraes-

estructura. Se define como «una modalidad de organización del tiempo de trabajo cuya finalidad consiste en asegurar la continuidad de la producción mediante la presencia de unos equipos que se van relevando en los centros de trabajo» (Landier y Vieux)⁴⁷. En rápido auge, el sistema afectaba en Francia al 12 % de la población trabajadora en 1957 y al 22% en 1974; esto es, a más de 1.100.000 individuos concentrados en el 9,7% de los centros⁴⁸.

Respecto al período 1984-1991, el estudio ya mencionado del Ministerio de Trabajo señala: «El trabajo nocturno permanece estable en conjunto. Aumenta algo en las industrias agroalimentarias y en las industrias de bienes de equipo. Decrece el porcentaje de empleados de ambos sexos que trabajan todas o casi todas las noches, mientras aumenta el trabajo nocturno esporádico. De forma global, el número de noches trabajadas disminuye».

Puede tratarse de un trabajo de turno fijo —algunos empleados están abocados a desempeñar su tarea siempre de noche— o de turno rotatorio, generalmente organizado a base de «tres o cuatro equipos que se reparten la jornada laboral de 24 horas... cambiando de horario semanalmente» (Cazamian)⁴⁹.

Aunque no haya —es lo que se sostiene— una correlación estricta entre el trabajo en cadena y el trabajo continuo, su desarrollo parece estar condicionado por unos imperativos comunes. Ambas modalidades guardan una conexión con la importancia del capital invertido por trabajador, varían en función directa del tamaño de las empresas y ganan terreno en las industrias de transformación especialmente.

Además de las restricciones técnicas inherentes al surgimiento de las industrias que se alimentan permanentemente con fuego (altos hornos, vidrierías, caleras, celulosas), al predominio de la mecanización o de la robotización se imponen las exigencias de rentabilizar el capital. Cuanto mayor es el papel que éste desempeña en los costes de producción, más se acorta, por la rapidez del progreso técnico, la duración de la vida de los equipos (industria química, textil, del automóvil⁵⁰); más apremia también la necesidad de amortizar lo más pronto posible, de contrarrestar los efectos de la obsolescencia y de luchar contra la caída de los beneficios. La utilización intensiva y continua del capital se convierte entonces en la vía para concentrar al máximo el tiempo que éste requiere para reproducir su valor.

Así mismo pues al crecimiento de una población para la cual la alteración de los períodos de trabajo y de descanso se ha invertido con relación a los hábitos sociales o al equilibrio de las fases de activación y de relajación biológicas, que se asocian con la sucesión del día y de la noche.

En efecto, puesto que desde hace milenios la evolución de los sistemas vivientes se ha encontrado sujeta a las pautas de las fuerzas cósmicas, la mayoría de los procesos biológicos se rigen por dichas fuerzas y se someten a sus ritmos: la rotación de la tierra sobre su eje, su traslación de un año alrededor del sol o la elipse lunar alrededor de la tierra, etc... Los ritmos bio-

periódicos son observables a todos los niveles del organismo: células, tejidos, órganos, sistemas de órganos⁵¹. Afectan especialmente a la temperatura, al vigor físico, a la composición de la sangre o de las secreciones, a la producción de hormonas, etc... Aunque cada elemento reúne características propias⁵², el ritmo global del organismo recubre, bajo su aparente unidad, múltiples concordancias o divergencias de movimientos subyacentes. Reinberg ha propuesto al respecto «el concepto de estructura temporal de los organismos»⁵³.

La mayoría de los ritmos tienen un sustrato principalmente endógeno y parecen gobernados por unos mecanismos internos que han recibido el apelativo de relojes biológicos. No obstante, también acusan la influencia de determinados factores del medio (alternancia del día y de la noche, por ejemplo), susceptibles de modificar su curso y que se conocen como sincronizadores.

Sus frecuencias varían: pueden ser altas (sistema nervioso), medias (alternancia del estado de vigilia/ sueño) y bajas (varios días, meses, un año) (los fenómenos de hibernación, por ejemplo, o las migraciones en el caso de algunas especies). Se le concede una especial importancia a los ritmos que abarcan en torno a las 24 horas, por lo que se les suele denominar con las siguientes expresiones alusivas:

- «ritmos nocturno-diurnos»: de esta forma se especifica directamente el ritmo de 24 horas;
- «ritmos circadianos» (del latín «circa», alrededor de, y «dies», jornada): esta denominación goza de más aceptación, pues subraya el carácter aproximativo del período que, sólo a título excepcional, equivale a 24 horas justas⁵⁴.

Casi todas las variables mencionadas alcanzan un máximo diurno y un mínimo nocturno (máximo y mínimo cuya hora cambia en función de cada variable), de donde se infiere la existencia de una fase de activación del organismo durante el día y de otra fase de desactivación por la noche. La especie humana —especie diurna— sin duda acusa tal influencia. Pero otros ritmos se le superponen. La vida de la familia y de la ciudad discurre por lo general a tenor del día y de la noche; la profesión a veces tiende a discuir al margen de esta cadencia. Tanto es así que, en el caso de los hombres, los ritmos biológicos están sujetos a la impronta de tres sincronizadores: los primeros, de orden natural o ecológico; los segundos, de orden sociológico; los terceros finalmente, de orden económico. Los sincronizadores socioecológicos, según nos dicen, prevalecen claramente sobre los demás, aunque sin anularlos. Incluso puede plantearse una discrepancia entre ellos.

En el supuesto del trabajo nocturno que se realiza en turno fijo, los ritmos profesionales se encuentran así constantemente desfasados con relación a los ritmos sociales o biológicos. En el supuesto del trabajo en turno

rotatorio, el problema se complica con el de una readaptación periódica ante la alternancia de horarios.

Todo resultaría más fácil si los ritmos biológicos y sociales, gracias a su plasticidad, se adaptaran sin cesar a los imperativos profesionales. Pero la situación es otra en lo que concierne a la especie humana⁵⁵. Los ritmos económicos discrepan a la vez de los ritmos sociales y de los ritmos biológicos y, al parecer, estos últimos no toleran la posibilidad de una inversión. Los autores constatan lo siguiente:

- al cabo de un período (que puede oscilar entre los 3 y los 8 días), el trabajo nocturno conlleva una disminución de la amplitud de las fluctuaciones circadianas de raíz biológica;
- ahora bien, esta atenuación nunca llega a desembocar en una auténtica inversión de los ritmos, puesto que los máximos de la función continúan siendo diurnos y los mínimos, nocturnos.
- Con una sola jornada de descanso semanal, desaparece la atenuación: los sincronizadores socioeconómicos bastan entonces, por sí mismos, para restablecer la situación anterior.

El ritmo circadiano biológico de la activación-desactivación psicosomática del organismo entra así en colisión con el ritmo profesional del trabajo y del ocio. El empleado nocturno aplica su esfuerzo cuando su organismo se encuentra en fase de desactivación; en cambio se procura el descanso durante la fase de mayor intensidad metabólica. De este modo, y a un tiempo, el trabajo es más penoso y el descanso menos reparador.

Cuando se propone dormir, el ritmo del trabajador nocturno choca con el de la ciudad o el de lo suyos, cuyos hábitos o cuyos ruidos perturban la calidad de su sueño. Este será también más corto —de una a dos horas como promedio—, como si algún reloj interno, que pusiera en marcha la activación espontánea del organismo, se coaligara con los sincronizadores sociales (ruido y luz) para provocar el desvelo.

El equilibrio entre las distintas fases del sueño, por último, resultará alterado —es lo que suele estimarse— a expensas del sueño «paradójico», cuya supresión total conduciría a la muerte en opinión de muchos autores.

Las consecuencias de tales fenómenos se tornarán más desfavorables aún en el caso del trabajo intelectual y perceptivo, a quien sólo el sueño puede procurarle el estado de descanso indispensable para reparar los esfuerzos realizados durante el día⁵⁶. Añadamos que, en todas las hipótesis, la ruptura entre los ritmos profesionales impuestos al trabajador nocturno y los ritmos de su entorno social dificultarán su vida familiar (comunicación en la pareja, educación de los hijos...). También obstaculizará su vida grupal (relaciones con los amigos, asunción de responsabilidades sociales o sindicales, etc...), por lo cual se ha podido hablar muy acertadamente de una auténtica «muerte social».

A nivel patológico, el precio que se paga por esta transgresión de los ritmos circadianos se materializa en el frecuente padecimiento de trastornos digestivos, en la gravedad de los accidentes laborales y en la cristalización de neurosis con una incidencia particularmente elevada entre estos trabajadores.

La lógica del sistema productivo, responsable de una situación semejante, se manifiesta inoperante a la hora de corregir las consecuencias de la situación descrita.

Sean cuales fueren los inconvenientes que acabamos de reseñar, siempre habrá trabajadores dispuestos a asumirlos a cambio de un plus retributivo. Ahora bien, ¿podemos considerar este ingreso como una contrapartida satisfactoria? «No nos asiste ningún derecho, asegura Wisner, para reivindicar en nombre del trabajador una compensación monetaria a cambio de algo que lo destruye»⁵⁷.

«Ya no cabe que admitamos, como se viene haciendo con harta frecuencia desde hace dos siglos —añade en otro momento—, que los trabajadores inviertan sus fuerzas a la largo de veinte o veinticinco años para que luego, en torno a los cuarenta o los cuarenta y cinco, cuando ya no están a la altura de unas exigencias demasiado severas, presencien la caída del interés de su trabajo, de su sueldo y de su dignidad social mucho antes de que les sobrevengan las estrecheces de la pensión»⁵⁸. Por lo tanto, afirma que el trabajo de 0 a 5 de la madrugada, el más penalizado a tales efectos, debería ser simple y llanamente suprimido.

Las cuestiones del trabajo a tiempo parcial, del horario «a la carta», del reparto del trabajo o, desde unos planteamientos muy distintos, de la flexibilidad laboral expresan, en nuestros días, la influencia de la técnica sobre los ritmos de la actividad humana.

IV. Simplificación de los ecosistemas frente a la estabilidad

A) *La aptitud de un sistema para reproducirse en el tiempo —ya lo hemos indicado— está en función de su diversidad*

En lo que atañe a lo viviente, esta ley se confirma a cualquier nivel.

A nivel del individuo, la presencia de genes mutantes que, en determinadas condiciones de tiempo y lugar, no se manifiestan fenotípicamente puede favorecer la supervivencia cuando tales condiciones se alteran. Previamente recesivos, algunos de estos genes pasan a ser dominantes y precipitan la adaptación del individuo a las nuevas condiciones del medio. «Un

¹ Fenotipo: conjunto de caracteres manifestos en un individuo, resultante de la acción simultánea del bagaje genético y del contexto.

heterozigoto^m múltiple, con capacidad potencial para sintetizar varios tipos de enzimas, llegará a responder más fácilmente ante unas restricciones ecológicas diversas puesto que tiene recursos para enfrentarse a un abanico de eventualidades. Un individuo homozigoto, por el contrario, con una dotación enzimática limitada, quedará bastante más expuesto a las alteraciones del medio porque su gama de respuestas es mucho más reducida» (J. Ruffié)⁵⁹.

En otro plano, también nos consta actualmente que el desarrollo de las facultades intelectuales de un sujeto depende de la riqueza contextual donde ha crecido⁶⁰.

A nivel de la población, si la reserva de variabilidad genética está suficientemente diversificada, siempre existirán individuos que, en el caso de modificarse el medio, contarán con una combinación adecuada para afrontar la nueva situación y estarán preparados para perpetuar la especieⁿ.

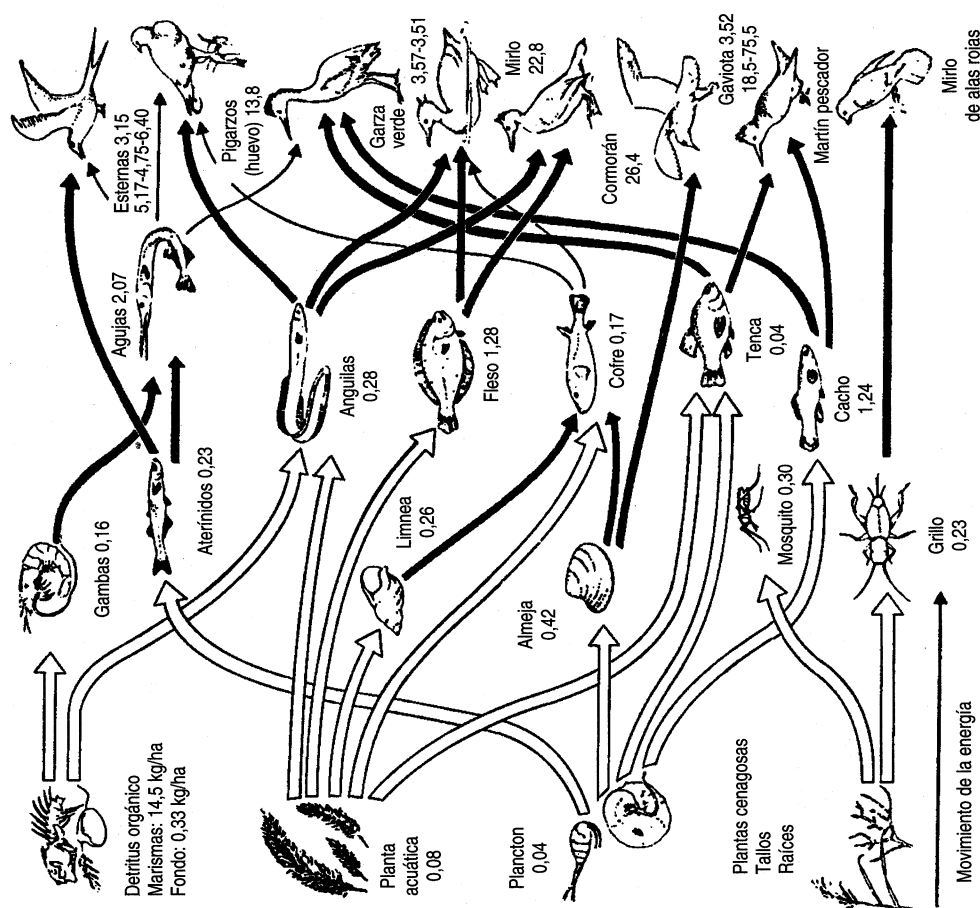
«Gracias a su polimorfismo, una población puede superar alteraciones incluso profundas de sus condiciones de vida. La especie subsiste y llega a prosperar en una ecología diferente, al precio de eliminar a algunos individuos y a partir de un nuevo equilibrio de las frecuencias genéticas» (J. Ruffié)⁶¹.

A nivel de los ecosistemas, la multiplicidad de las especies y la diversidad de sus relaciones garantizan la estabilidad del conjunto. Ehrlich⁶² nos explica esta situación basándose en el tejido alimentario de Long Island, del que hace una presentación esquemática. Un subsistema del conjunto, considerado de forma aislada —plantas de las marismas, grillos, mirlos de alas rojas—, puede equilibrarse perfectamente, pero será incapaz de resistir la más mínima agresión externa: la muerte de los mirlos a manos de los cazadores entrañará una proliferación de los grillos, que devorarán las plantas, y ellos terminarán por desaparecer de forma secundaria.

Si lo consideramos en su conjunto, el sistema se muestra mucho más estable. La supresión de uno de sus eslabones suscita una cadena de reacciones que cristalizan en un nuevo equilibrio. Por ejemplo, la desaparición del cormorán entraña un aumento del número de flecos y de angui-

^m El zigoto es el huevo que resulta de la fecundación de un gameto femenino por un gameto masculino. En el zigoto confluyen los cromosomas que proceden del macho y los que proceden de la hembra. El heterozigoto es un zigoto que resulta de la fusión de dos gametos que previamente contenían cada uno determinantes de los dos caracteres, el uno dominante, el otro recesivo. El homozigoto proviene de la fusión de dos gametos que contienen, ambos, los factores del mismo carácter en estado puro. De ahí que nazca un individuo que presenta dicho carácter en toda su vigencia (Larousse).

ⁿ Para ilustrar este punto suele recurrirse al ejemplo de la falena del abedul. En condiciones naturales, esta mariposa casi siempre es de color claro (la mutación negra es recesiva). Ha podido adaptarse a las circunstancias que ha ocasionado la contaminación gracias a la presencia de esta especie oscura, menos detectada por los depredadores, que se ha convertido entonces en la especie dominante. El equilibrio se ha restablecido de nuevo a favor de la variedad clara cuando en Birmingham, por ejemplo, se libró una lucha eficaz contra la polución y los humos.



Fragmento de un tejido alimentario en un estuario de Long Island. Las flechas indican en qué sentido se desplaza la energía. Los números representan la cantidad de partículas de D.D.T. por millón encontradas en cada tipo de organismo. (Según Woodwell, *Toxic Substances in Ecological Cycles*. Copyright 1967, by Scientific American, Inc., todos los derechos reservados. Reproducido en P. y A. Ehrlich, *Population, Resources, Environment*, Fayard, 1972, pág. 193.)

las. Esta situación provoca una disminución de las plantas verdes, pero al mismo tiempo depara más alimento a los pigargos, que se multiplican a expensas de las anguilas y de las platijas, lo cual limita la destrucción de las algas, cuyo número se incrementa. El sistema recobra así su equilibrio⁶³.

En 1955 el ecologista Robert Mac Arthur, recurriendo a la teoría de la información, formulaba una ley que dejaba patente la relación entre la estabilidad de un ecosistema y la multiplicidad de sus eslabones.

La diversificación de un sistema determina el número de respuestas que éste puede suministrar ante un suceso concreto; para resumir, su facultad de adaptarse a un cambio. Se puede demostrar con la ayuda de una matriz simple inspirada en Ashby⁶⁴. Sea un sistema con capacidad para soportar únicamente dos estados a y b frente a cinco tipos de perturbaciones posibles (acontecimientos p1 a p5). Cuando tiene lugar una perturbación, el sistema puede responder de tres maneras distintas (r1, r2, r3), pasando por los estados a, b, c, d. La lectura en línea de la matriz refleja que, en todos los casos salvo uno (p3), el sistema da, ante los diferentes sucesos, por lo menos una de las respuestas a o b compatibles con su supervivencia.

	RESPUESTAS			
	r1	r2	r3	
p1	c	a	d	
p2	b	d	a	
p3	c	d	c	
p4	a	a	b	
p5	d	b	b	

Si se hubiera limitado a una facultad única de respuesta, el número de perturbaciones que habrían puesto en peligro la existencia del sistema habría sido de:

- dos (p2 y p3, en el supuesto de que la única respuesta posible fuera r2; o p1 y p3, en el supuesto de que fuera r3);
- o tres (p1, p3 y p5, en el caso de r1).

De ello se infiere una regla que Altan formula como sigue: «Para un valor dado de la variedad de las perturbaciones posibles, si queremos reducir el sistema a un número limitado de estados, la cantidad de respuestas reguladoras disponibles deberá ser tanto más elevada cuanto más restringido sea el número de estados aceptables distintos»⁶⁵.

Por último, la capacidad de adaptación de un ecosistema, su «capacidad para absorber el impacto de perturbaciones importantes y de las variables y de los parámetros, conservando sin embargo su estructura», se distingue de la definición clásica de la estabilidad local por la existencia de varios puntos de equilibrio que le confieren más estabilidad⁶⁶.

B) La ley económica del rendimiento impulsa a la selección y a la especialización

No es menester insistir en las «ventajas» de la división nacional o internacional del trabajo, de la que se ocupan extensamente los textos especializados⁶⁷. La domesticación suplanta a la selección natural mediante una operación llevada a cabo en función de criterios de cantidad o de calidad de la producción, de aptitud para la carrera, de capacidad de impregnación, de aptitud para el adiestramiento, etc... Al eliminar la presión ambiental, permite la supervivencia de unos individuos que no hubieran tolerado las condiciones naturales y, en una primera fase, favorece la diversificación del bagaje genético. Pero este estadio se franquea rápidamente. En determinados casos las razas se multiplican, pero cada una hipertrofia al máximo un número reducido de caracteres y ya no posee más que una fracción del patrimonio ancestral común⁶⁸. Cada individuo, perfectamente adaptado a un medio artificial que le depara un abanico de seguridades, se ha hecho muy vulnerable ante el cambio y, por lo general, se muestra totalmente incapaz de readaptarse a las condiciones de la naturaleza.

Con frecuencia disminuye incluso el número de las razas empobrecidas por esta vía en el seno de cada especie. De acuerdo con B. Vissac, Francia, que aún contabilizaba 21 razas de vacuno en 1939, sólo disponía de 7 razas en 1972⁶⁹.

⁶⁵ Nos consta la fragilidad de los sistemas de monocultivos y de las naciones que dependen de una exclusiva fuente de energía, de la exportación de un único producto o que están subordinadas a otro país para abastecerse o para distribuir sus productos.

⁶⁶ Este es el caso del perro, por ejemplo, que se ha reproducido en un centenar de razas que desarrollan algunas particularidades (teckels, pachones, bulldogs), de tal modo que una parte significativa del bagaje genético ancestral se ha perdido irremisiblemente. De forma análoga y por idénticas causas han fracasado los intentos de los criadores alemanes por reconstituir el auroc partiendo de los bueyes actuales. Sobre estas cuestiones, cfr. F. Bourlière, «Les mammifères», en: *Encyclopédie de la Pléiade*, Zoologie 4, 1.974.

En 1990, la Holstein y la Charolesa representaban el 70% de la cabaña francesa; veinte razas porcinas, sobre un total de veintidós, habían desaparecido en un siglo.

La uniformación genética se acentúa más con la inseminación artificial, que subordina la reproducción a un cupo reducido de sementales elegidos por cualquier calidad excepcional. Esta práctica lleva a generalizar un único genoma¹ dominante, muy adaptado a un tipo específico de exigencias, pero en la misma medida vulnerable ante la aparición de nuevas restricciones ecológicas.

En el área de la agricultura se repiten estas conclusiones: el monocultivo reduce la diversidad de las especies en un espacio determinado, mientras que la técnica de proceder a hibridaciones simplifica el bagaje genético en el seno de cada especie (así ocurre por ejemplo con el té, con el maíz), pues se hipertrofian una serie de propiedades a expensas de otras, etc... (68).

Según la Secretaría Técnica de la Comisión de Recursos de la FAO, J. J. Esquinas-Salazar, los hombres del Neolítico utilizaban 100.000 especies vegetales comestibles y «actualmente nos circunscribimos a 150 especies cultivadas y (...) la mayoría de los hombres no se alimentan más que de doce especies». En los Estados Unidos, la Academia de las Ciencias reseña que dos variedades de trigo ocupan el 40% de las tierras, que cuatro variedades de patata suministran el 70% de las cosechas y que el 96% de los guisantes pertenecen a dos variedades.

En todo ello late un riesgo evidente de cara al futuro: «en el supuesto de que el medio se altere seriamente (con la aparición de una nueva plaga viral, por ejemplo), nos fallarían las garantías de que el bagaje genético monomórfico, muy simplificado, detentara aún las potencialidades para mutar capaces de ofrecer una respuesta eficaz» (J. Ruffié)⁶⁹. En 1970 una epidemia arrasó el 15% de los trigos americanos, que correspondían a unos híbridos con un rendimiento elevado pero con una cadena genética empobrecida. No se descarta que un accidente viral del mismo tipo, catastrófico para la alimentación mundial, llegue a desarrollarse entre las especies animales, cada vez más privadas de los genes o de los individuos «mutantes» que les permitirían recobrar rápidamente un nuevo equilibrio.

A tales consideraciones obedece el hecho de que los expertos de la FAO recomienden encarecidamente la multiplicación de las reservas de variedades animales o vegetales, que podrían constituir bancos a fin de evitar que una proporción importante del stock genético de la biosfera se pierda irremisiblemente.

¹ «Genoma: conjunto de las informaciones contenidas en una serie simple de cromosomas». Ruffié, pág. 574.

La cuestión es seguramente más compleja de lo que en un principio se supuso. No cabe conservar simientes y genes aislándolos del contexto evolutivo donde correspondería reinsertarlos. Si no fuera viable esa readaptación, al menos habría que procurar que evolucionaran con dicho contexto.

¿Perspectiva alentadora? El acuerdo internacional sobre biodiversidad firmado con ocasión de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, en 1992, entró oficialmente en vigor el 19 de diciembre de 1993. ¿Superaremos, por fin, las declaraciones de principios o nos contentaremos, una vez más, con un gesto simbólico?

Las agresiones perpetradas contra el medio, lejos de ser el fruto de unos accidentes o de unos desajustes provocados por factores específicos (como el crecimiento demográfico, por ejemplo), se manifiestan entonces como las consecuencias inevitables de la confrontación a un nivel muy general de dos lógicas radicalmente opuestas.

B. Commoner, M. Corr y P. J. Stamler⁷⁰, repasando la evolución de algunos centenares de producciones en los Estados Unidos para el período 1946-1970, demuestran fácilmente que ha cambiado mucho menos el nivel de satisfacción de las necesidades que el modo de satisfacerlas. Los niveles de consumo por habitante apenas han variado, pero los tipos y las características de los productos, así como las tecnologías, han sufrido una transformación profunda.

Los detergentes sintéticos han sustituido a los jabones; entre tanto, el acero y la madera de obra se replegaban ante el aluminio, los plásticos y el hormigón; los envases de plástico desechables tomaban el lugar de las botellas de vidrio reutilizables; el automóvil conquistaba potencia y velocidad; la agricultura «biológica» desaparecía ante el empuje de la agricultura industrial, sustituyendo los abonos biológicos y la desyerba por los abonos químicos y los pesticidas.

Los autores ponen de manifiesto, caso por caso y apoyándose en un imponente cúmulo de datos numéricos⁷¹, que esta evolución se ha decantado casi siempre desde lo menos agresivo a lo más contaminante.

En todos los casos también, este hecho se explica por el aumento de los beneficios que lo acompañan:

– los índices de productividad por trabajador han crecido: el paso de los jabones a los detergentes implicaba, por ejemplo, la reducción del 25% de los efectivos utilizados. Al mismo tiempo, el porcentaje de beneficios que correspondía sólo a los detergentes se fijaba en un 54% frente al 31% para los jabones;

– por doquier, las nuevas tecnologías reportan beneficios más importantes: en el sector químico, según Commoner, «las empresas innovadoras consiguen una tasa de beneficios que duplica la que alcanzan las empresas especializadas en la producción tradicional»⁷². Si los automóviles potentes que contaminan seriamente la atmósfera le han ganado el terreno a los pe-

queños utilitarios, ello se debe —así lo expresa Henry Ford II— a que los coches pequeños dejan beneficios pequeños⁷³. Puede llegarse a idénticas conclusiones a propósito de la construcción, de la agricultura, etc...

Más aún, cumpliendo el deseo de los vendedores de vela de los que habla Bastiat⁷⁴, las nuevas técnicas suprimen per se la competencia que podrían hacerle los elementos naturales. Los insecticidas químicos, al aniquilar a la vez a los insectos útiles y a los dañinos, determinan entonces que su propia utilización se torne más indispensable todavía; los abonos nitrogenados, al disminuir la presencia de humus y de nitrógeno orgánico en el suelo, concitan una utilización progresivamente intensa de... abonos nitrogenados. Los sofismas y los libelos del pasado anticipaban pues lo que hoy realmente ocurre.

Daniel Fife, valiéndose del ejemplo de la industria ballenera que ha agotado su propia materia prima, demuestra que el hecho de matar lentamente a la gallina de los huevos de oro⁷⁵ no basta para modificar el comportamiento de los empresarios si éstos detectan un beneficio suficiente para reinvertir en otro sector y para procurarse, al punto, otra gallina prodigiosa.

Es la filosofía del sistema la que queda en entredicho como lo revela la comparación entre, por un lado, el crecimiento demográfico, la evolución de la producción por habitante y el impacto de las nuevas tecnologías y, por otro lado, la carrera galopante de la contaminación. Este auge, según Commoner —que le ha dedicado un estudio específico al tema—, si nos centramos en los Estados Unidos para el período 1946-1970⁷⁶, lo explica el primer factor en la proporción del 12 al 20%; el segundo factor, en la proporción del 1 al 5%; al factor tecnológico le corresponde el porcentaje restante (esto es, cuanto menos el 75%).

El modelo SPIRE⁷⁷, en lo que atañe a Francia, desemboca en conclusiones similares: denota que «las contaminaciones correlacionan menos con la tasa de crecimiento que con la modalidad de crecimiento» y da pie a su brayar que, si «la incidencia de la tasa de crecimiento del PIB sobre el nivel global de la contaminación es relativamente secundaria, las elecciones tecnológicas energéticas, las estructuras y los comportamientos de producción y de consumo, los intercambios internacionales, la localización de las actividades y de las poblaciones en los territorios tienen en cambio una influencia determinante»⁷⁷.

En otras palabras, las consecuencias puramente mecánicas y los fenómenos cuantitativos —tales como el crecimiento demográfico o el incremento del PIB— degradan menos el medio que la orientación tecnológica del aparato productivo encaminado a conseguir beneficios. Los distintos

* SPIRE: Simulación y Proyección Integradas y Regionalizadas de las Emisiones Contaminantes.

aspectos del conflicto entre las lógicas que hemos ido analizando se combinan, se articulan y se refuerzan en la realidad, confiriéndole a la evolución el carácter ineludible que se nos va imponiendo cada vez más a todos.

La solución no cabría entonces buscarla en la suma de las medidas puntuales tomadas al hilo de los desastres. Exige una visión de conjunto coherente y pasa por la comprensión de los mecanismos que ha de respetar la legítima persecución de una gestión eficaz de las cosas. Puesto que la actividad económica halla su origen y su finalidad en el medio natural, no se justifica —salvo por pereza o por comodidad intelectual— que la ciencia, a quien compete inferir las leyes y esclarecer las decisiones al respecto, elimine de su campo lo que afecta a dicha interdependencia.

Por el contrario, debemos esforzarnos en delimitar un enfoque susceptible de integrar en una lógica común los fenómenos de la esfera económica y los fenómenos de la biosfera: un enfoque que, por lo mismo, denominaremos bioeconómico.

Notas generales

¹ Con preferencia a la *Introduction à la médecine expérimentale* (1865), la obra cumbre de Claude Bernard está indiscutiblemente representada por: *Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux végétaux* (1877-1878).

² Este mecanismo se analiza detenidamente en la hermosa obra de P. Vendryes, *Vers la théorie de l'homme*. PUF, 1973.

³ S. Rose, *Le Cerveau Conscient*. Seuil, 1975, pp. 265 y ss.

⁴ H. Von Foerster, «On self-organizing systems and their environments», en *Self-organizing Systems*. Pergamon Press, cf. págs. 31 a 50.

⁵ E. Morin, «Sociologie et Ecologie». Royaumont, pág. 7.

⁶ Parsons, *Social Change*. Etzioni ed., pág. 84.

⁷ Y. Barel, *La Reproduction Sociale*. Anthropos, pág. 289.

⁸ F. Ramade, *Éléments d'Ecologie Appliquée*. Ediscience, París, 1974.

⁹ En la expresión «gestión privada», englobamos los comportamientos de países no capitalistas que, haciendo caso omiso de la primacía de la utilidad social que proclaman en sus principios, priman el rendimiento material a corto plazo: cf. el comportamiento de la ex-URSS en el ámbito de las pesas marítimas.

¹⁰ No obstante, este aspecto no es desdeñable. La inseguridad en las carreteras francesas en 1970, nos refiere Saint-Marc, supuso un coste de 67 mil millones por accidentes; si su aire fuera puro, la Gran Bretaña ahorraría 250 millones de libras anuales (*Socialisation de la Nature*. Stock, 1971, págs. 22-23).

¹¹ El hecho de cobrar la entrada —a un museo, por ejemplo— no guarda relación alguna con un precio que resulte de una confrontación entre la oferta y la demanda. El interés social radica aquí en percibir un canon de acceso mínimo (nulo en el límite) para facilitar el mayor número de entradas posibles valorando los fenómenos de hacinamiento.

¹² Ph. Saint-Marc, *Socialisation...*, op. cit., pág. 18.

¹³ Ph. Saint-Marc, op. cit., pág. 19.

¹⁴ Relaciones y señalamiento de los tipos de análisis correspondientes muy bien caracterizados por Y. Barel, *Prospective et Analyse de système*. Documentation française, 1971.

¹⁵ La autoría de la expresión «caldo orgánico» corresponde al Profesor A. I. Oparin, *The origin of life on the earth*. N. York, Macmillan, 1938; texto posteriormente revisado y reeditado: N. York Academic Process, 1957.

Cfr. asimismo B. Commoner, «Biochemical, Biological and Atmospheric Evolution». National Academy of Science, vol. 53, págs. 1183-1194; J. Monod, *Le hasard et la nécessité*. Seuil, 1970; F. Jacob, *La logique du vivant*. N.R.F., Gallimard, 1970; A. Lwoff, *L'ordre biologique*. Marabout-Université, 1970; J. Ruffié, *De la biologie à la culture*. Flammarion, 1976.

¹⁶ B. Commoner, *L'Encerclement...*, op. cit., pág. 24.

¹⁷ J. de Rosnay, *Le Macroscopie*. Seuil, 1975, pág. 26.

¹⁸ J. de Rosnay, op. cit., pág. 34.

¹⁹ Los principales ciclos están descritos en los textos de ecología que reseñamos en la nota 22.

²⁰ E. Goldsmith, R. Allen, M. Allaby, J. Davull, S. Lawrence, *Changer ou disparaître*. Trad. francesa A. Petitjean, Fayard, 1972.

²¹ A. y P. Ehrlich, *Population, Resources, Environment*. Trad. francesa Fayard, 1972, pág. 97.

²² Cfr. R. Dajoz, *Précis d'écologie*. Dunod, 1974; Ph. Dreu, *Précis d'écologie*. PUF, 1974; P. Aguesse, *Clés pour l'écologie*. Seghers, 1971; F. Ramade, *Éléments d'écologie appliquée*. Ediscience, 1974; P. Duvigneaud, *L'écologie, science moderne de synthèse*. Bruselas; H. T. Odum, *Fundamentals of ecology*. W. B. Saunders, 1960; A. y P. Ehrlich, *Production, resources, environment*. Trad. francesa Fayard, 1972.

²³ C. Bernard, *Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux végétaux* (1878), citado por P. Vendryes, *Vers la théorie de l'homme*. PUF, 1973, págs. 65-66.

²⁴ Cuadro de las principales interdependencias.

Tipo de interacción de las poblaciones A y B		Resultado de la interacción
Mutualismo, simbiosis o cooperación	Neutralidad	No hay acción recíproca
	Competencia	Una población tiende a eliminar a otra
	Comensalismo	Ayuda recíproca
	(Comensal del anfitrión B)	Obligatorio para A
	Amensalismo	B no está afectado
(A amensal, B inhibidor)	Parásito	A es inhibido
	(A parásito del anfitrión B)	Obligatorio para A
	o predación (A predador de B)	B es inhibido

(Según Dreu, Ph., 1974, *Précis d'écologie*, París, PUF, pág. 123.)

²⁵ V. Volterra, *Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie*. Trad. francesa Villars, 1931.

²⁶ P. George, *L'environnement*. Que sais-je? PUF, 1971, pág. 9.

²⁷ B. Commoner, *L'Encerclement*, op. cit., pág. 150.

²⁸ «Ateniéndonos a este cuadro de los intercambios entre industrias, observa A. Rieu, para las operaciones productivas de la siderurgia y para los curtidores ¡no se precisa agua! Será una verdad financiera, pero es un error físico» (*Comptabilité nationale et bien-être*. Tesis doctoral. Aix-Marsella, 1970, T. II, pág. 230). H. Culmann, *Comptabilités Nationales*. Que sais-je? PUF, 1968, pág. 123. B. de Jouvenel, «Propositions à la commission des comptes de la Nation sur la prise en compte des services gratuits, des nuisances et des prélèvements sur la Nature». *Études et Conjoncture*, n.º 8, agosto 1968; B. de Jouvenel, «Pour une conscience écologique», en *Arcadie*, Sedeis, París, 1968; R. Passet, «Une science tronquée». *Le Monde*, 12-01-1971. J. Robin, *De la croissance...*, op. cit., págs. 26 y ss.

²⁹ A. Rieu, *Comptabilité nationale et bien-être*, op. cit., pág. 229.

³⁰ Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie: «Environnement et Réorientation de la croissance», sept. 1978. Sobre las fechas de agotamiento previsibles, consúltese especialmente las diferentes publicaciones del «Club de Roma»; Goldsmith, *Changer ou disparaître*, anteriormente citado, y con posterioridad al mismo: Th. de Montbrial, *Rapport au Club de Rome*. Ed. J. C. Lattès, oct. 1978; «1999, l'expertise de W. Leontief», Dunod, 1977.

³¹ A. y P. Ehrlich, *Population, resources, environment*, op. cit., pág. 77. Sobre el ciclo del agua y los problemas relacionados con el mismo, cfr. Harrois-Monin, «L'eau dans le monde», *Science et vie*, abril 1977, págs. 83-93.

³² Las necesidades de los países se incrementan rápidamente en función de su desarrollo. A razón de 630 litros diarios, el norteamericano medio consume 11,5 veces más agua que un afgano, 10 veces más que un hindú, 6 veces más que un alemán y 3 veces más que un ruso, un suco o un francés. Entre los años 1970 y 1980, se calculó un aumento del 30% en los Estados Unidos. Para el período comprendido entre los años 1970 y 2000, se producirá en Europa un aumento del 228%. Entre los años 1975 y 2035, el consumo mundial se habrá multiplicado por más de 6, pasando a 15.190 km³ - se elevaría hasta 21.680 km³ en el 2060 y hasta 23.020 km³ en el 2090 (F. Harrois-Monin, art. cit., pág. 92).

³³ Frente a la creencia comúnmente asumida de que la contaminación va asociada exclusivamente con los residuos, sostenemos que puede asociarse también con las extracciones. Este hecho parece verificarse particularmente en el caso de la contaminación por CO₂, cuya proporción en la atmósfera ha pasado, desde el año 1850 al año 1975, de 290 a 330 partículas por millón (+ 14%), duplicándose presumiblemente desde entonces al año 2000. Nos consta que tal aumento comporta un serio riesgo de modificación general de los climas. Hasta hace poco tiempo se creía que tenía fundamentalmente su origen en la utilización cada vez más intensa de los combustibles fósiles. Actualmente se estima que incide otra causa de la misma importancia por lo menos: la deforestación a escala mundial, que limita las posibilidades de fijar el carbono y las materias orgánicas mediante la fotosíntesis. G. M. Woodwell, «Le problème du gaz carbonique», *Science*, marzo 1978, pág. 12.

³⁴ B. Commoner, *L'Encerclement...*, op. cit., pág. 41. Este autor nos propone cuatro leyes ecológicas (págs. 35-48):

- 1.ª ley: Todas las partes del complejo vital son interdependientes.

- 2.ª ley: La materia circula y termina siempre por reencontrarse en algún lugar.

- 3.ª ley: La naturaleza es más sabia (en otras palabras, el equilibrio actual representa el culmen de varios miles de millones de años de evolución, que cualquier injerencia externa viene ante todo a degradar.

- 4.ª ley: La naturaleza no regala nada («Cualquier alteración que sea el resultado del esfuerzo humano deberá ser compensada. Podrán producirse demoras, pero por largas que fueren, llegará el momento de pagar el precio»).

³⁵ No insistiremos en la descripción de estos fenómenos, extensamente tratados en las obras de ecología ya citadas y especialmente en A. y P. Ehrlich, así como en B. Commoner. Acudiremos a un único ejemplo tomado de éste último: el mercurio, por efecto de la combustión, se transforma en vapor de mercurio. Este, arrastrado por el viento, regresa después a la tierra mezclado con la lluvia o con la nieve. Al reacer, por ejemplo, en un lago de montaña, la materia se condensa y se deposita en el fondo, donde las bacterias la transforman en metilo de mercurio. Este elemento soluble, aunque no metabolizable, lo absorben los peces, en cuya carne se acumula. Los peces son pescados y consumidos por los hombres, etc...

³⁶ E. Mishan, *The costs of economic growth*. F. A. Praeger, 1967.

³⁷ B. Commoner, *L'Encerclement...*, op. cit., págs. 14-15.

³⁸ Las reservas de carbono en la atmósfera se elevan a 700 · 10⁹ toneladas y las de la hidrosfera, a 50.000 · 10⁹ toneladas. La fotosíntesis anual total se estima, dependiendo de los autores, en 30 · 10⁹ toneladas o en 150 · 10⁹ toneladas. La duración media del ciclo varía entonces de los 3 a 4 siglos, en unas estimaciones, a los más de 10 siglos en las otras.

Por otra parte, todo el carbono que penetra en los organismos vivos gracias a la fotosíntesis no es inmediatamente restituído al reservorio de CO₂. Las materias orgánicas descompuestas parcialmente se acumulan y se transforman en combustibles fósiles. El carbono participa en la formación de la caliza.

El carbono retorna entonces al reservorio de CO₂ mediante la combustión de los stocks de energías fósiles o por la desagregación de las calizas. Esta parte del ciclo se desarrolla en varios millones de años.

En cierto sentido podría decirse que sólo hay recursos renovables, pero el tiempo requerido para que algunos de ellos se reconstituyan es tan largo que conviene más considerarlos como no renovables a escala humana.

³⁹ Ejemplo: las acciones de una compañía minera van a proporcionar, supuestamente, unos dividendos de 200, 160, 80 y 40F durante el año en curso y los cuatro años siguientes, para luego perder todo su valor (rendimientos decrecientes). Las acciones de otra sociedad van a rendir, supuestamente, 5, 10, 20 y 30F en el año en curso y los tres años siguientes, pudiendo ser revendidas en 600F al quinto año (rendimientos crecientes):

- Si la tasa de descuento es del 2,5%, el valor actual de la cartera con rendimientos decrecientes (581F) es inferior al de la cartera con rendimientos crecientes (605,5F);

- Si la tasa de actualización es del 5%, la situación se invierte: la cartera con rendimientos decrecientes alcanza un valor actual (563F) superior al de la cartera con rendimientos crecientes (552F).

La subida de la tasa de actualización tiende pues a favorecer la búsqueda de los rendimientos inmediatos.

⁴⁰ Nash y Woolson, *Science*, vol. 157, págs. 924-927.

⁴¹ J. Dubois, «Une vie de travail, cycle et durée», *Revue de l'Action Populaire*, n.º 155, febrero 1962, págs. 174-175, citado por Brunet-Jailly, *Essai sur l'Economie Générale de la Santé*, Cujas, 1971, pág. 654.

⁴² H. Bartoli, «Economie et création collective», *Economica*, 1977, pág. 500; B. Seys, «Les horaires en 1974», *Economie et statistique*, julio-agosto 1975.

⁴³ La duración del trabajo semanal disminuyó desde las 70 horas de mediados del siglo pasado hasta las 48 horas un siglo más tarde. La edad de comenzar a trabajar se retrasaba entre 6 y 8 años, pero la de jubilarse se postergaba treinta años. En total, la duración de la vida activa pasaba de 25-30 años a 50 años. P. Naville, *La vie de travail et ses problèmes*, A. Colin, París, 1954, pág. 22.

⁴⁴ Cinco encuestas de este tipo han sido realizadas hasta la fecha por el Ministerio de Trabajo: enero 1955, abril 1959, julio 1963, julio 1970 y abril 1974. La encuesta de 1974 se refiere sólo al personal obrero y abarca a una población de 5,3 millones de sujetos («Enquête sur l'activité et les conditions d'emploi de la main-d'œuvre», Ministerio de Trabajo, abril 1974).

⁴⁵ Dr. Cl. Veil, *Hygiène mentale du travail*, París, Le François, 1964, pág. 23.

⁴⁶ En este taller se reseña una «crisis nerviosa» por cada 600 horas trabajadas (Dr. Cl. Veil, *Hygiène mentale...*, op. cit., pág. 24). «La noción de rendimiento, escribe el Dr. Eck, ha sustituido a la noción de creación para el empleador y el empleado. Unas condiciones laborales semejantes, imperiosamente exigidas en los requisitos de la producción tanto en el Este como en el Oeste, desnaturalizan el trabajo y lo convierten en un factor de neurosis al vaciarlo de significación» («Travail, fatigue et équilibre mental», *Rev. de l'Action Populaire*, n.º 153, 1961, pág. 1181). Cfr. también: C. Durand, C. Prestat, A. Willener, *Travail, salaire, production. Le control des cadences*, París, Mouton, 1972; A. Laville, C. Teiger, J. Duraffourg, «Conséquences du travail répétitif sous cadence sur la santé des travailleurs et les accidents», CNAAM. *Laboratoire de physiologie du travail et ergonomie*, Informe n.º 29, marzo 1972; H. Bartoli, «Economie et création collective», *Economica*, 1977, especialmente págs. 486 y ss.

⁴⁷ H. Landier y N. Vieux, *Le travail posté en question*, CERF, 1976, pág. 19. Sobre el particular consúltese también: Carpentier y Cazamian, «Le travail de nuit», BIT, Ginebra, 1976; R. Richards, «Le conflit entre les biorhythmes et les synchroniseurs professionnels et socio-familiaux dans le travail fixe et alternant». Tesis doctoral, París I, 1975; R. Leonard, «Le travail de nuit et les horaires alternants», Tesis doctoral, París I, 1978.

⁴⁸ Si nos referimos sucintamente a las industrias de transformación (sin incluir edificios), la proporción de obreros que trabajan en equipos rotatorios pasa del 25,5% en 1970 al 31,3% en 1974 (Encuesta del Ministerio de Trabajo).

⁴⁹ P. Cazamian, *Leçons d'ergonomie industrielle, une approche globale*, Col. del Centro de Educación Permanente de París, pág. 111, Cujas, 1973. Junto a esta fórmula predominante coexisten múltiples variantes que recoge la encuesta del Ministerio de Trabajo anteriormente citada.

⁵⁰ Este es el caso, en particular, de las industrias químicas, cuyas inversiones representan en ocasiones hasta casi el doble del importe de la cifra de negocios anual para los productos de base y que han de renovar frecuentemente sus instalaciones; de la industria del automóvil, para la cual se estima que las máquinas quedan anticuadas, antes de dejar de funcionar, en un porcentaje entre el 60 y el 70% —por ello se requiere amortizar rápidamente la maquinaria de un modelo cuya vida comercial se abrevia cada vez más—; también es el caso de la industria textil, cuya modernización, emprendida en la posguerra, ha supuesto un considerable auge del trabajo por turnos, incluyendo el trabajo nocturno. R. Richard, «Le conflit entre les biorhythmes et les synchroniseurs professionnels et socio-familiaux dans le travail de nuit fixe et alternant». Tesis doctoral, Univ. de París, pág. 14.

⁵¹ En A. Reinberg hallaremos el cuadro de las variaciones circadianas en el hombre. A. Reinberg, *Des rythmes biologiques à la chronobiologie*, Gauthier-Villars, 1974, págs. 56-59.

⁵² Cada ritmo biológico puede representarse mediante una función sinusoidal objetivamente caracterizada por los siguientes parámetros: el período, la amplitud, la acrofase (o pico de la función), el nivel de ajuste.

⁵³ A. Reinberg, *Des rythmes biologiques...*, op. cit., pág. 52. El autor también habla de «anatomía temporal» (pág. 6).

⁵⁴ De esta expresión se derivarán los términos «circasemanal», «circamensual» o «circa-anual». Halberg también llama a estos ritmos «infradianos» o «supradianos».

⁵⁵ Un hecho parece respaldar la posibilidad de un desfase o inversión de los ritmos: la adaptación que se consigue al cabo de unos días en el caso de los desplazamientos transmeridianos en avión, por

ejemplo. Advirtamos, con todo, que entonces el desajuste de los sincronizadores naturales va acompañado de un desajuste simultáneo de los sincronizadores sociales y profesionales. Todos los sincronizadores permanecen pues... sincronizados entre sí. No ocurre lo mismo en el caso general del trabajo nocturno, de asistencia fija o rotatorio, ya que se desarrolla en un contexto social que continúa rigiéndose por la cadencia normal de la activación diurna y del descanso nocturno.

⁵⁶ En efecto, el carácter penoso de un esfuerzo físico se mide con relación a un nivel cero que equivale al del músculo en reposo y la fatiga aumenta a medida que se supera este nivel. Las pausas que se van intercalando a lo largo de la jornada permiten, en cambio, borrar las huellas del esfuerzo.

En lo que concierne al trabajo perceptivo y mental, por el contrario, su carácter fatigoso no se mide con relación al nivel cero —que sería el del sueño—, sino comparándolo con el nivel de activación del sujeto en estado de vigilia. La fatiga se manifiesta cuando se rebasa dicho nivel (fatiga por exceso) o cuando no se alcanza (fatiga por defecto, en el caso de tareas repetitivas y monótonas), de tal modo que el estado de no-fatiga no coincide con el de recuperación. Únicamente el sueño puede proporcionar aquí la consecución del estado de descanso indispensable para reparar los esfuerzos realizados durante la jornada anterior. Las perturbaciones que lo dificulten entrañarán entonces unas consecuencias especialmente nefastas.

⁵⁷ Otros autores creen haber comprobado que la aceleración de las rotaciones (en una secuencia de 2 ó 3 días, por ejemplo) amortiguará considerablemente tales trastornos. Pero es aconsejable que esperemos aún antes de pronunciarnos sobre este tema.

⁵⁸ Prólogo al libro de J. Landier y N. Vieux, ya citado.

⁵⁹ J. Ruffié, *De la biologie à la culture*, Flammarion, 1976, pág. 88.

⁶⁰ S. Rose, *Le cerveau conscient*, Seuil, 1975.

⁶¹ J. Ruffié, *De la biologie...*, op. cit., pág. 6.

⁶² A. y P. Ehrlich, *Population, ressources...*, op. cit., pág. 193.

⁶³ De este modo, los ecosistemas árticos y subárticos, caracterizados por su enorme sencillez, son mucho menos estables que los sistemas tropicales, infinitamente más diversificados. Las acusadas fluctuaciones en las poblaciones de animales nórdicos como los lemmings, las liebres y los zorros, no tienen parangón en las selvas tropicales.

⁶⁴ W. R. Ashby, «Requisite variety and its implications for the control of complex systems», *Cybernetics*, vol. 1, n.º 2, Namur, 1958, págs. 83-99.

⁶⁵ H. Atlan, *L'Organisation biologique et la théorie de l'information*, Hermann, 1972, págs. 54-55.

⁶⁶ Cancela da Fonseca, «Quelques remarques à propos de la résilience et de la stabilité dans les écosystèmes», *Rev. ouest Sci.* 148, 1977, págs. 423-444.

⁶⁷ Puede extenderse esta constatación a numerosas especies domésticas: ovejas, cerdos, caballos, asnos, aves de corral... B. de Vissal, «La seconde révolution de l'élevage», *Science et Avenir*, 1972.

⁶⁸ Goldsmith (op. cit.) explica también que, plantando árboles y arbustos de vivero de la misma edad, perturbamos el equilibrio entre «categorías de edad» espontáneamente alcanzado en las poblaciones naturales. Con esta práctica provocamos una mayor vulnerabilidad de los sistemas frente a ciertas plagas que afectan a los individuos en una fase determinada de su desarrollo. El hombre tiende a simular las cadenas tróficas al eliminar a los grandes depredadores por muerte directa o por los vertidos de contaminantes en el medio ambiente: dichas sustancias, que se concentran al pasar de un individuo a otro, resultan particularmente tóxicas para quienes las consumen al final de la cadena alimentaria.

⁶⁹ J. Ruffié, *De la biologie...*, op. cit., pág. 111.

⁷⁰ B. Commoner, M. Corr y J. Stamler, «The causes of pollution», *Environment*, abril 1971.

⁷¹ Si se desean más detalles, la parte fundamental de las conclusiones de este estudio están en B. Commoner, *L'Encerclement...*, op. cit., cap. IX, págs. 141 y ss., así como en págs. 258 y ss.

⁷² B. Commoner, *L'encerclement...*, op. cit., pág. 260.

⁷³ Cita tomada del *St Louis Globe Democrat* del 14 de mayo 1971.

⁷⁴ F. Bastiat, *La pétition des marchands de chandelles contre la concurrence du soleil*.

⁷⁵ D. Fife, «Killing the goose», *Environment*, agosto 1971, pág. 20.

⁷⁶ B. Commoner, «The origins of environmental crisis», citado en *L'Encerclement...*, págs. 175 y ss.

⁷⁷ Para el modelo SPIRE: «Politique de gestion à long terme des pollutions», Ministerio de Cultura y Medio Ambiente. Subdirección de Programas y de Estudios Económicos, diciembre 1977.

— Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, Delegation para la calidad de vida: «Environnement et réorientation de la Croissance», sept. 1978, pág. 72. Las citas están tomadas de dicho texto, pág. 77.

Segunda parte

EL ENFOQUE BIOECONÓMICO

INTRODUCCIÓN

I. La gestión de lo económico se inscribe en la biosfera

Si todos los bienes de la biosfera no se reducen a la esfera del mercado, todos los bienes del mercado, en cambio, pertenecen a la biosfera y se someten a sus leyes.

La gestión racional de los recursos útiles y escasos a la que suelen apelar los economistas pone de manifiesto la naturaleza de una actividad enmarcada en los límites del mercado y que presenta las ventajas de un individuo cómodo, el precio. Sin embargo, sólo abarcará el conjunto de las actividades económicas en el caso de que se excluya de éstas últimas:

- lo no mercantil,
- lo no reproducible,
- lo colectivo
- y todos los bienes «libres» que conforman el medio natural donde se desarrollan las actividades humanas.

Por lo tanto, las contradicciones ya detectadas revisten nuevos perfiles:

- por un lado, como la demanda de los agentes económicos únicamente expresa las aspiraciones refrendadas por un poder adquisitivo, el deseo por lo superfluo de quienes son más afortunados se verá satisfecho, mientras que las necesidades fundamentales de los restantes quedarán desatendidas;
- por otro lado, cuando el medio ambiente penetra en el campo de la escasez y del cálculo económico, suele ser demasiado tarde como para comenzar a preocuparse de su «gestión racional».

En efecto:

- La mayoría de las agresiones perpetradas contra la naturaleza se hacen patentes ante los ojos de los economistas después de haber franqueado los umbrales de tolerancia del medio: la contaminación del agua, por ejemplo, adquiere el rango de tóxica^a cuando las facultades para la regeneración es-

^a En resumen, el entorno natural debe «gestionar» *contaminaciones*, mientras que lo económico percibe únicamente *perjuicios*.

potánea de este elemento se han perdido. Real y mensurable al cruzar dicho umbral, pero imperceptible para los usuarios, el perjuicio no desencadenará medida correctora alguna por parte del mercado puesto que no se inscribe en las funciones de coste. Si esto llegara a suceder, es que un mecanismo natural, con su capacidad de regulación desbordada, ve peligrar su existencia y que el recurso cuya protección asegura empieza a deteriorarse seriamente.

— Entonces entramos en el campo de la gestión económica, pero generalmente con un retraso excesivo. El enorme desfase que hemos apreciado entre los tiempos humanos y los tiempos de la naturaleza imprime, en los procesos en marcha, su ritmo imparables y con carácter irreversible.

La dimensión de lo económico se transforma entonces. A partir del momento en que la actividad pone en peligro la reproducción del medio, cobra la misma importancia adelantarse a la formación de las insuficiencias que asegurar la gestión coherente de los recursos amenazados. Se descubre así que la utilidad — sólo ella — ha determinado siempre la economicidad de los bienes y que la escasez se ha limitado a funcionar como su exponente. Un exponente que ha servido durante la fase en que la reproducción de los bienes libres no estaba amenazada y en que los stocks de recursos naturales parecían ser inagotables, pero que se convierte en un indicador tardío en cuanto la situación cambia. *El hombre se descubre de pronto a sí mismo en el papel de gestor de un patrimonio de recursos útiles, sin más; escasos o abundantes, reproducibles o no, que es menester administrarlos adecuadamente.* Cabe afirmar, sin incurrir en una paradoja, que sólo existen bienes económicos.

La economía debe pues reencontrar la lógica del medio natural —tanto físico como viviente— donde se desarrolla. Será a este nivel:

- donde aflorará su significación profunda (distinta de la mera acumulación de riquezas naturales o monetarias)¹;
- donde descubrirá las exigencias de su auténtica coherencia (enfocada no sólo como coherencia interna, sino también en función de los mecanismos de la reproducción del medio);
- donde podrá establecer los instrumentos idóneos (que no serán exclusivamente monetarios) para conseguir estas metas.

Al economista sin duda no le incumbe deambular por unos ámbitos que le son ajenos. No obstante, cuando los evita, nos asalta la tentación —no sacrificamos el gusto por la paradoja— de acusarlo de no cumplir con su cometido.

En efecto, se desentiende y se pronuncia entonces sobre lo que escapa a su competencia. ¿Con qué derecho Adam Smith, por ejemplo, decide sin más lo que en el hombre es o no innato? ¿Con qué autoridad A. Marshall se pronuncia sobre lo racional y lo irracional?

Tales cuestiones —y todas las que abordaremos en estas páginas— son materia de serios debates entre especialistas de lo viviente. Al dejarlos hablar, al tomar buena nota de lo que tienen que decirnos en unos campos que nos afectan, es como desempeñamos nuestras funciones... y como los dejamos desempeñar las suyas. Hablando de biología seguimos siendo ecologistas; cuando eludimos el tema, nos investimos del papel de biólogos pues nos pronunciamos —sin estar legitimados para ello— sobre lo que queda fuera de nuestra competencia.

No obstante, aquí no se trata evidentemente más que de un simple preámbulo, ceñido a los aspectos de lo viviente que, en nuestra opinión, podrían esclarecer los fenómenos relacionados con nuestros propósitos.

II. Introducción sobre los fenómenos de la vida

El discurso de la vida² nos enseña a situar lo económico en la prolongación de un doble movimiento general:

- de lucha contra la entropía, que llevan a cabo los organismos para conservar y reproducir su estructura;
- y de evolución hacia una complejidad creciente, cuya dimensión cósmica no excluye que los comportamientos puedan tomar parte activa.

A) *La lucha contra la entropía: la estructuración de la energía mediante la información*

Como cualquier sistema inmerso en un contexto más simple, un organismo viviente tiende a desestructurarse y a disolverse a tenor de la segunda ley de la termodinámica: «el sueño de una célula, escribe Atlan, no es reproducirse ni «disfrutar» de su metabolismo ni asimilar; «como todo el mundo» (esto es, como cualquier sistema físico), en el tiempo irreversible que, una vez más, equivale al de nuestra representación, su sueño consiste en descansar en un estado mínimo de energía libre: es decir, en morir».

Con todo, la organización de la célula la induce a contrarrestar dicha tendencia tomando del medio los elementos que le permiten conservar su estructura^b, desarrollarse y reproducirse.

Para conseguir este resultado el organismo recurre a dos series de mecanismos fundamentales:

^b La conservación de su estructura se analiza como la persistencia de las relaciones establecidas entre los elementos que la componen, aun cuando exista una rotación permanente de los mismos. Así, las células del organismo mueren y, aunque son sustituidas varias veces en el transcurso de la existencia, el individuo sigue siendo tal individuo.

1. La energía es captada del medio natural

Los vegetales, que absorben las radiaciones solares, las utilizan —como ya indicamos— para unir las pequeñas moléculas que absorben y construir así las macromoléculas que caracterizan lo vivo. Posteriormente éstas últimas y la energía solar que transportan van desplazándose a lo largo de las cadenas alimentarias para pasar de los vegetales a los animales herbívoros, luego a los carnívoros y, finalmente, a los grandes depredadores.

Dicha energía:

- alimenta las reacciones químicas indispensables para la vida: el metabolismo basal;
- compensa la agitación de los individuos: movimientos, desplazamientos, esfuerzos, actividad sexual;
- sustenta el crecimiento del organismo;
- en casos extremos, desemboca en un despilfarro que se trueca en muerte, en manducación, en múltiples derroches inútiles⁴;
- por último, el organismo acumula parte de esta energía en calidad de reservas.

Lo viviente no se disocia de la energía que lo sustenta. Separado de su fuente languidece y muere, mientras que la máquina se detiene a la espera de volver a funcionar en cuanto reciba suministro.

2. El organismo estructura la energía mediante la información

a) *La actividad neguentrópica estructuradora y sus mecanismos.* El organismo somete a los elementos que ha obrenido del medio a una intensa actividad química —el metabolismo—, a cuyo término éstos adquieren unas formas asimilables, adaptadas a las exigencias de su supervivencia y de su desarrollo⁵.

Dicha actividad estructuradora cobra una importancia crucial: todo el universo —ya lo hemos visto— está constituido por un número limitado de elementos combinados de distintas maneras; la estructura— esto es: el conjunto de las relaciones que los componentes de los distintos sistemas mantienen entre sí y con su entorno⁶ —permite establecer las diferencias—. Es la estructura la que determina que un león sea distinto de un elefante y de un hombre. A ella le debe lo animado la adquisición de las propiedades que lo distinguen de lo inerte.

El *código genético* asegura la transmisión, de generación en generación, de la información hereditaria inscrita en la molécula de ADN. Se la ha comparado con un alfabeto de 4 símbolos (los cuatro tipos de nucleótidos que la configuran), cuyos distintos modos de combinarse delimitan una in-

formación bioquímica que organiza la materia y determina los caracteres estructurales y metabólicos de los diversos organismos.

Dicha actividad estructuradora constituye una *información* en el sentido en que Aristóteles utilizaba el término informar («dar forma»). Aquí la designaremos como *información-estructura*.

El organismo desarrolla sus actividades de información valiéndose de su sistema nervioso, dotado de dos grandes circuitos destinados a regularlo: uno interno (homeostasis restringida) y otro con relación al exterior (homeostasis generalizada):

— el circuito de retroacción interno gobierna el conjunto de las reacciones que residen en él y mantiene constantes, entre unos límites bastante estrechos, sus condiciones intrínsecas: la temperatura central, la presión arterial, la proporción de sustancias de todo tipo, las secreciones, etc.... Llamamos homeostasis al juego de los mecanismos autocorrectores que tiende a reconducir cada una de dichas variables a su «valor» normal en cuanto propenden a desviarse. Para ello todas las partes del sistema inter-cambian continuamente múltiples indicaciones sobre su estado y sus necesidades. En este contexto hablaremos de *información-mensaje*^c. El organismo se coloca así en «una estufa caliente»; los cambios constantes del medio cósmico no le afectan. No depende de ellos; es libre e independiente» (Claude Bernard)⁷... siempre que, por supuesto, las variaciones no superen ciertos límites;

— el circuito de retroacción externo relaciona el organismo con el entorno, del que toma las sustancias necesarias para vivir; cuyos peligros debe arrostrar (pensemos en los depredadores); en cuyo seno encuentra los compañeros para aparearse; sobre el cual puede actuar transformándolo⁸ y al cual, por último, le restituye los desechos de su actividad metabólica. Este sistema prolonga hacia el exterior la acción reguladora del primer circuito. La sensación interna de hambre desencadena la búsqueda de alimento; el

^c Distinguiremos entonces:

a) *la información-estructura*, que mide el grado de estructuración; es decir, el nivel de complejidad de un sistema;

b) *la información-mensaje*, que traslada, en el interior de un sistema, las indicaciones sobre su estado, el de sus componentes o el de su entorno, y que puede ser:

• *significante*, cuando comporta un significado susceptible de ser descifrado por el receptor que decodifica el «código» correspondiente (rasgo semántico);

• *no-significante*, cuando un suceso nos informa someramente de su aparición (es ésta la información que mide Shannon: cfr. Parte III).

c) *la información estructurante*, que es una información-mensaje orientada a modificar la estructura de un sistema.

Esta clasificación se asemeja mucho a la que utiliza H. Laborit (para *La Nouvelle Grille*, Laffont, 1974).

Por su objeto, difiere algo de la que propone Atrali, sin que lleguen a ser incompatibles: información no-significante o mensaje, información cibernética o señal, información semántica o discurso, información semiológica o símbolo, información incondicional o relación (*La Parole et l'Outil*, pág. 62 y ss.).

apetito sexual activa la consecución de pareja y, a la recíproca, el encuentro con la misma dispara el mecanismo del celo; la variación térmica del medio estimula los mecanismos reguladores internos... En esta situación también corren múltiples mensajes: «los organismos son sistemas abiertos que mantienen su equilibrio (o estabilidad) y pueden incluso evolucionar a estados de mayor complejidad merced a un intercambio constante de información y de energía con su medio.

Si aceptamos que todo organismo ha de procurarse para sobrevivir, además de las sustancias que su metabolismo requiere, una información adecuada sobre el mundo circundante, entonces nos percatamos de que comunicación y existencia son conceptos inseparables. Subjetivamente, el medio se percibe como un conjunto de instrucciones que atañen a la existencia del organismo» (Watzlawick)⁹.

¿No concluiremos, por lo tanto, que la característica fundamental de lo viviente consiste en generar el orden y en remontar el curso de la entropía? «Los sistemas vivos se reorganizan y vuelven a reorganizarse continuamente, influidos por la información que les llega y por la que les es propia. Frente a la entropía general, los seres vivos configuran un «oasis neguentrópico» en expansión» (J. Robin)¹⁰.

b) *El segundo principio de la termodinámica y la termodinámica de los fenómenos irreversibles.*

¿Equivale la situación anterior a una falsación del segundo principio de la termodinámica?

Así será si consideramos a un organismo - durante un tiempo limitado, al cabo del cual siempre terminará por triunfar la entropía- al margen de su medio. No sucederá si examinamos el sistema más amplio constituido por el organismo y su entorno. En este segundo caso apreciamos cómo la actividad estructuradora del organismo se logra indefectiblemente a base de empréstitos y de desechos que desorganizan el entorno. Una ganancia localizada en neguentropía sólo se consigue a expensas de un plus en entropía que aflora en otra parte. «A fin de cuentas, escribe F. Jacob, conservar la estructura de un sistema vivo tiene un precio: la recuperación del equilibrio, por lo demás inestable, se salda con un déficit organizativo del contexto; es decir, con un incremento del desorden en el conjunto que forman el organismo y su medio (...) Todo ser vivo queda de alguna manera conectado permanentemente a la corriente general que impulsa al organismo hacia el desorden. Representa una especie de derivación, al mismo tiempo local y transitoria, que salvaguarda la organización y le permite reproducirse»¹¹.

La termodinámica clásica no podía explicar tales fenómenos: concebida para los sistemas cerrados, ignoraba por definición la neguentropía; equiparaba cualquier evolución con una producción de entropía y cualquier situación de equilibrio con un estado de desorden máximo a partir del

cual una producción suplementaria de entropía resultaba imposible. En una palabra, no conocía más que dos situaciones:

- antes del equilibrio:
 $ds/dt > 0$
- en equilibrio:
 $ds/dt = 0$

(ds/dt designando la producción de entropía por unidad de tiempo). Se entiende que no haya encontrado aplicación en el campo de lo viviente y que se haya adaptado preferentemente a los fenómenos químicos.

La situación cambia con la *termodinámica de los fenómenos irreversibles*, una rama relativamente nueva de esta disciplina¹².

Schrödinger¹³ demuestra que un sistema abierto conservará su estructura y su organización gracias a que toma energía o sustancias del medio. El sistema se define como «en estado estacionario de inestabilidad». Recorrido por un flujo constante de materia o de energía ($dm/dt = Cte \neq 0$), se mantiene en función de lo que absorbe del medio y expelle al mismo. Sobre el medio, en definitiva, transfiere su propia producción de entropía: «De este modo, la tasa de producción de entropía por unidad de tiempo dS/dt es el resultado de un balance entrópico que incluye dos términos: un término de intercambio d_eS/dt , que expresa la corriente de entropía del entorno hacia el sistema, y un término d_iS/dt , que expresa la producción de entropía en sentido estricto, en el interior del sistema, como resultado de los fenómenos irreversibles que tienen lugar en su seno: $dS/dt = d_eS/dt + d_iS/dt$ » (H. Atlan)¹⁴. El conjunto sistema + contexto ve cómo aumenta su entropía incluso cuando el sistema conserva su organización. La producción de entropía en el medio supone la necesaria contrapartida a la producción de orden en el sistema.

Según lo ha demostrado Morawicz¹⁵, tal es la situación de nuestro planeta, constantemente recorrido por un flujo de energía solar que recibe de día e irradia casi íntegramente de noche. La aparición de la vida, en vez de ser un accidente improbable desde una perspectiva termodinámica, se revela entonces como un fenómeno necesario desde la misma.

B) *La vida es inseparable de la evolución hacia la complejidad*

De la termodinámica de los fenómenos irreversibles se infiere que:

- si un sistema recibe un flujo de energía nulo, o inferior a su producción de entropía, se desorganiza;
- si lo recibe en igual proporción en que lo elimina, se halla en un estado estacionario de inestabilidad y conserva su estructura;
- si recibe más energía de la que difunde, el excedente a su disposición, además de permitirle salvaguardar su organización, lo hará evolucionar

hacia un estado de mayor complejidad. Se evidencia entonces que lo vivo no se separa de la corriente de evolución que arrastra al Universo.

1. La evolución se inicia a ras de la materia

Esta evolución, que asocia el crecimiento y el desarrollo con la existencia de un superávit energético, se inicia a ras de la materia

La teoría de las estructuras disipativas de Prigogine¹⁶ explica que la materia inanimada, sometida a una aportación de energía, puede organizarse en estructuras coherentes y significativas. Un líquido oleaginoso por ejemplo, debidamente calentado, se organiza en columnas de forma alveolar (remolinos de Bernard), cuya organización corresponde a una creación de neuentropía compensada con un aumento de la cantidad de entropía disipada por el líquido bajo la forma de calor.

No obstante, se trata de estructuras temporales que desaparecen en cuanto se interrumpe el proceso de recalentamiento.

La situación cambia con el principio del orden a partir del «ruido» enunciado por Von Foerster. Este demuestra que, de una serie de encuentros meramente aleatorios (desorden, «ruidos»), puede surgir paulatinamente una estructura organizada (orden). Si unos cubos pequeños, tres de cuyas caras se han cargado antes positivamente y las tres restantes negativamente, se colocan dentro de una caja a la que se somete a unas sacudidas desordenadas, los encuentros entre las caras con un polo de signo contrario unen progresivamente a los cubos entre sí y los impelen a constituir estructuras de complejidad creciente. El orden que se refleja obedece, en última instancia, a tres series de factores:

- la imantación inicial de los cubos: orden,
- las formas en que se van configurando: historia,
- las sacudidas aleatorias: desorden.

La importancia del ejemplo anterior respecto a la evolución del Universo estriba en que esclarece perfectamente lo que sucede cuando, por efecto de las grandes sacudidas naturales que sufren, los elementos con afinidad química se combinan entre ellos y conforman unas estructuras más complejas abocadas a encontrarse y a recombinarse a su vez¹⁷.

En esta misma línea, la «teoría de las catástrofes» de R. Thom nos propone una auténtica matemática de la morfogénesis (*Stabilité structurelle et morphogénèse*, W.A. Benjamin, 1972; *Modèles mathématiques de la morphogénèse*, UAE, 1974).

Los teóricos del Caos descubren que en los sistemas inestables, que son «sensibles a sus condiciones iniciales», el determinismo puede desembocar en

lo impredecible de un desorden por lo menos aparente (E. Lorenz), en cuyo seno la presencia de «fuerzas de atracción extrañas» (D. Ruelle y F. Takens), repetidas a todos los niveles (*los fractales*, de B. Mandelbrot), lleva a intuir la existencia de un orden encubierto (cfr. J. Gleick: *Théorie du Chaos*, Albin Michel, 1989; D. Ruelle: *Hasard et chaos*, O. Jacob, 1991).

En el transcurso de este proceso consistente en ganar complejidad, la materia cruza una serie de umbrales que la llevan a pasar de lo inerte a lo vivo, luego a lo consciente y, por último, a la consciencia reflexiva (esto es, a la consciencia de ser consciencia¹⁸). Una vez franqueado un determinado valor crítico, un sistema complejo alcanza además la propiedad de incrementar su complejidad por sí mismo¹⁹.

La vida, por lo tanto, no es más que la aventura de la materia que ha conseguido cierto nivel de complejidad: «Existe la materia, uno de cuyos estados es el viviente» (J. A. Thomas)²⁰.

Dicha aventura, aparentemente fuera del campo de los economistas, los concierne a nuestro entender por los dos aspectos siguientes:

- por su dimensión cósmica, de la que se infiere que ningún elemento del Universo será alterado sin que ello no repercuta en el fenómeno viviente;
- por sus modalidades, a propósito de las cuales los estudios más recientes destacan que, además de la «presión de selección» ejercida por el medio, el comportamiento desempeña un papel activo considerable.

2. La perspectiva cósmica ha sido admirablemente sintetizada por J. A. Thomas²¹

– «El germen es una protoestrella que, en una nube de gases, se contrae lentamente por efecto de su propia gravitación». Nuestro sol, una pequeña estrella de las más corrientes, es una enana amarilla entre los más de 200 mil millones de astros que componen sólo nuestra galaxia. También están las gigantes rojas, las gigantes azules, las enanas rojas, las enanas azules, las enanas blancas, y objetos misteriosos, como los quásares y los pulsares. «Hay un vínculo evolutivo entre todas estas condensaciones de la materia y cabe hablar evocando un título famoso— de la vida y la muerte de una estrella»;

– por otra parte, el fenómeno cósmico y el fenómeno biológico están relacionados a través de la existencia de una evolución prebiótica extraterrestre, al parecer demostrada por la presencia de ácidos aminados de origen abiótico en un meteorito que cayó en Murchinson (Australia) en 1969 y luego en los meteoritos de Mursay y d'Orgueil analizados en 1971. «En el espacio abundan las moléculas orgánicas, a veces ya muy complejas» (Thomas)²²;

– como broche a todo lo anterior, en nuestro minúsculo planeta se localiza el hervidero de la vida, que cristaliza en la aparición del hombre.

Podemos imaginar entonces dos actitudes: si razonamos en función de la escala de las magnitudes, aflora el sentimiento de opresión, de impotencia y de resignación que lo infinitamente pequeño ha de experimentar ante lo infinitamente grande. En cambio, si nos atenemos a las enseñanzas del enfoque sistémico, partimos de la «finalidad» del conjunto²³, finalidad que parece emplazarse bien en el movimiento de complejidad creciente que arrastra al todo: y entonces la perspectiva se invierte. Es el hombre quien se sitúa en el culmen de este movimiento. Es infinitamente pequeño, pero a la vez sumamente complejo. Cuando altera los mecanismos vitales, pone en entredicho toda la historia del Universo, de la que él representa el resultado.

3. El papel motor del comportamiento

Los estudios más recientes sobre la evolución, al destacar sin paliativos el papel del comportamiento²⁴, le confieren a este enfoque un realce muy especial.

En la visión neodarwinista que ejemplifica la obra de J. Monod, el motor de la evolución venía a quedar inscrito, por entero, en el bagaje genético de la especie. El azar asumía el papel de condición previa (mutaciones fortuitas) y la necesidad cumplía una función selectiva (eliminación de los menos aptos). Por otra parte, ésta se ejercía en beneficio de los organismos más complejos, mejor adaptados a las exigencias de la supervivencia.

En uno de sus últimos escritos, J. Piaget da paso, desde esta perspectiva, a unos planteamientos profundamente renovados. El comportamiento de las diferentes especies, que exploran y transforman su hábitat, desempeña un papel activo en su propia evolución. «Por comportamiento entendemos el repertorio de acciones que los organismos efectúan sobre el medio externo, ya para modificar algunos de los estados del mismo, ya para variar su propia situación con respecto a éste»²⁵. Dicha actividad transformadora es inherente a la naturaleza de los organismos vivos, cuyo carácter de sistema abierto, unido a las exigencias de la acomodación y de la asimilación, «lleva a lo que parece constituir, a todos los niveles, la doble finalidad de las conductas: la ampliación del medio y la mayor soberanía de los seres vivos»²⁶.

El mecanismo de la evolución implica pues la intervención activa tanto del medio externo como del medio interno:

— la función selectiva del primero no sólo se ejerce mediante la supresión de los menos aptos, considerando la aptitud como una capacidad para sobrevivir basada en el vigor y la fecundidad de los individuos. También se ejerce en función del éxito en los ensayos, valorado con relación a las metas perseguidas. Si tienen como resultado la conservación y la supervivencia, éstas se tornan mucho más fructíferas en variedades de acomodación y en posibilidades de superación;

— ahora bien, tales adaptaciones no dejan el medio inalterado. «Manejamos dos hipótesis complementarias: según la primera, los comportamientos «elementales» se adquieren a nivel fenotípico^d y el medio interno, al que modifican, selecciona luego las variaciones génicas hasta que se produce endógenamente una fenocopia que reconstruye las acciones con referencia a este nuevo marco. La segunda hipótesis sostiene que los instintos complejos derivarían de una combinatoria génica por la que se conformarían estas conductas «elementales», superándolas luego con refuerzos complementivos, lo cual implica una acción selectiva del medio epigenético^e» (J. Piaget)²⁷.

— Lo anterior nos lleva a distinguir dos tipos de evolución: en la primera, llamada «de variación», el medio interviene exclusivamente seleccionando a posteriori; la segunda evolución, llamada «organizadora» y asociada con las iniciativas de las especies, se relaciona, como acabamos de ver, «con la constitución de nuevos comportamientos hereditarios y con la configuración de los órganos que actúan de soporte» (J. Piaget)²⁸.

Si Piaget está en lo cierto, se corroboraría la afirmación que tan proclives se muestran los economistas a recoger en sus textos —sin poder demostrarla fehacientemente—: que al transformar el mundo, el hombre se transforma y se recrea. Ahora nos consta que las modificaciones que se ejercen sobre el medio, que las escalas de valores fruto de los sistemas, actúan de forma duradera sobre la riqueza y la diversidad de las conductas; que las condiciones de vida precarias tienen una impronta en la dotación neuronal de los individuos y que sus consecuencias pueden transmitirse hereditariamente a lo largo de varias generaciones.

Esta doble perspectiva cósmica y comportamental está hoy confirmada y actualizada (A. Bourguignon, *Histoire de l'Homme: l'Homme Imprévu* (tomo I), PUF, 1989; *l'Homme Fou* (tomo II), PUF, 1994).

La incursión en la «lógica de lo viviente» en la que acabamos de extendernos cobrará pleno sentido si nos desvela la naturaleza profunda de los mecanismos de los que vienen a ser la prolongación aquellos que maneja la economía:

— el énfasis reciente en el papel del comportamiento nos incita a reflexionar más detenidamente sobre las hipótesis formuladas a propósito de este tema por la ciencia económica;

— el tándem «energía-información» designa, a un tiempo, la única materia prima que lo económico utiliza y el tratamiento en virtud del cual se convierte en apta para satisfacer las necesidades de los hombres;

— el carácter indisoluble de los fenómenos de la vida y de la evolución hacia una complejidad creciente nos insta, por último, a examinar cada uno de estos problemas a la luz de una perspectiva dinámica de reproducción y desarrollo.

^d Fenotipo: conjunto de los caracteres que se manifiestan.

^e Epigénesis: evolución por interacción entre el organismo y el medio.

¹ El problema de la sociedad post-industrial, asegura Giardini, se suscita a partir del momento en que la economía monetaria deja de estar en sinergia positiva con el patrimonio (o economía no-monetaria), entrando entonces en sinergia negativa. En otras palabras, el problema se suscita desde que el sistema económico monetarizado, para poder funcionar, detrae hasta tal punto del patrimonio que el bienestar global disminuye.

² Cifendónos a la literatura en lengua francesa, recordemos las obras ya citadas de F. Jacob, H. Laborit, A. Leroi-Gourhan, A. Lwoff, J. Monod, J. Robin, J. de Rosnay, J. Ruffié, etc.

³ H. Atlan, *L'organisation biologique et la théorie de l'information*. Hermann, 1972.

⁴ Tenemos que rendir tributo aquí a G. Bataille, que ha jugado realmente el papel de precursor: *La Part Maudite*, Ed. de Minuit, col. Points, reedit. en 1971.

⁵ Así, por ejemplo, los vegetales absorben el CO₂ atmosférico para someterlo a unas transformaciones a cuyo término el elemento C queda incorporado en cadenas hidrocarbonadas muy nutritivas (la celulosa, el almidón, la glucosa, la sacarosa...) ampliamente presentes en los tejidos, mientras el elemento O se expulsa como gas residual.

⁶ Cuvier: «Las diferentes partes de cada ser deben coordinarse de tal modo que el ser total sea viable no sólo como individuo, sino en sus relaciones con el medio ambiente». *Le règne animal*, T. I, pág. 6, citado por F. Jacob, *La logique du vivant*, op. cit., pág. 123.

⁷ Cl. Bernard, *Leçons sur la chaleur animale* (1876), citado por Vendryes, *Vers la théorie de l'homme*, pág. 65. Adoptaremos evidentemente la expresión «estufa caliente» en su acepción plena para referirnos a los animales homeotermos y en sentido figurado en el caso de los restantes.

⁸ La regulación térmica, por ejemplo:

— puede ser morfológica gracias a la presencia de un sistema natural aislante: pelo, plumas;

— puede ser fisiológica por activación del metabolismo y producción de calor;

— puede consistir en el desplazamiento en pos de un microambiente más favorable;

un nido, etc... Esta modalidad de regulación del medio: horadarlo para refugiarse bajo tierra, construir totalmente específico en el hombre (cfr. F. Mayer, *La Surchauffe...*, op. cit., págs. 74 y ss.

⁹ Watzlawick et al., *Une logique de la Communication*. Seuil, 1972, pág. 262.

¹⁰ J. Robin, *De la croissance économique...*, op. cit., pág. 57.

¹¹ F. Jacob, *La logique du vivant*, op. cit., págs. 272-273.

¹² No podemos omitir aquí el nombre de Ilya Prigogine, *Introduction à la thermodynamique des phénomènes irréversibles*, 3.^a ed., Dunod, 1967; «La thermodynamique de la vie», *La Recherche*, 25, 547, París, 1972.

¹³ Schrödinger, *Qu'est-ce que la vie?*

¹⁴ Para ilustrar este punto, tomaremos un ejemplo ampliamente desarrollado por H. Atlan (*Organisation biologique...*, op. cit., págs. 202-206); la cita que manejamos está extraída de las págs. 204 y 205). Sea un recipiente lleno de agua, dividido en dos compartimentos separados por una membrana permeable. Si introducimos una sustancia soluble en uno de estos compartimentos, pueden producirse dos situaciones:

— si el recipiente está aislado del exterior, la solución va a extenderse progresivamente al segundo compartimento, hasta que su concentración sea la misma a ambos lados de la membrana. Entonces ningún flujo la traspasará ya en una dirección determinada (termodinámica clásica); el sistema estará en equilibrio estático;

— si el recipiente (y entramos ahora en la termodinámica de los fenómenos irreversibles) está comunicado con el exterior y recibe de éste un aporte de sustancia, puede mantenerse la diferencia de concentración entre los dos compartimentos. Entonces el sistema estará en «estado estacionario de no equilibrio». En tal situación, se siguen produciendo trasvases de un lado a otro de la membrana y el flujo de materia que la cruza es constante: $dm/dt = Cte \neq 0$.

¹⁵ H. J. Morowicz, *Energy flow in biology*. Academic Press, N. York, 1968.

¹⁶ I. Prigogine, «La Thermodynamique de la vie», *La Recherche*, junio 1972.

¹⁷ Cfr. H. Atlan, *L'organisation biologique et la théorie de l'information*, op. cit.; J. Attali, *La parole et l'outil*. PUF, 1976, págs. 137 y ss.; E. Morin (*La Méthode: I. La Nature de la Nature*. Seuil, 1977) aplica de forma magistral este principio a la evolución del universo y a la aparición de la vida. A nuestro juicio, desborda el campo de la observación rigurosa cuando coloca el desorden al inicio y al final de su sistema: la explosión, el «big bang» (el desorden) desembocaría en un conjunto de movimientos

arremolinados, en cuyo seno los encuentros aleatorios provocarían los ensamblamientos ordenados de sistemas que constituyen nuestro universo, más allá del cual reinaría el desorden. ¿Desorden de partida y al final? De hecho, no lo sabemos:

— en lo que atañe al inicio, una proteína cuyos elementos están desarticulados recobra su estructura (que corresponde a la organización más eficaz desde el punto de vista de la gestión de la energía) en menos de un minuto. Ahora bien, según un cálculo de las probabilidades, si tuviera que explorar todas las estructuras posibles, necesitaría un tiempo superior al de la creación del universo para lograr este resultado. Todo transcurrir como si la materia obedeciera a una suerte de principio de primacía de la forma (cfr. Ruyer, *La Grosse de Princeton*, Fayard, 1975). Incluso al hilo de esta interpretación cualquier afirmación comportaría riesgos (P. Lazlo, «Actualité du mouvement brownien», *Le Monde*, 13-12-77).

— Para la fase final, carecemos de pruebas sobre el dato de que el cosmos desemboca en el desorden. La observación a escala de tres mil millones de años luz nos revela que la organización en estructuras ensambladas prosigue al nivel de las galaxias (E. J. Groth, P. J. E. Peebles, M. Seldner y R. M. Soneira, «Le mode de groupement des galaxies», *Pour la Science*, n.º 3, enero 1978, pág. 20).

El principio del orden a partir del desorden está libre de cualquier clase de proyección metafísica: en la experiencia de Von Foerster, el desorden nada crea; no es más que la ocasión para que haya encuentros aleatorios, los cuales evidencian un orden preexistente y que reside en el modo en que han resultado polarizadas las distintas caras de los cubos. Pero ¿quién se encargará de demostrar científicamente que esto es lo que ocurre en el Universo?

¹⁸ Haremos aquí una referencia obligada a Teilhard de Chardin, con cuyo telefinalismo permanentemente choca sin duda el investigador que pretende atenerse estrictamente a la comprobación científica; pero Teilhard, mejor que muchos y a distancia de todos, ha dejado claramente patente la «ley de la complejidad-conciencia». Cfr. su obra completa y en especial el libro que la condensa: *Le phénomène humain*. Plon, 1956.

¹⁹ Von Neumann: «Encontramos así esta propiedad absolutamente fundamental de la complejidad, según la cual hay una talla crítica por debajo de la cual el fenómeno de síntesis es degenerativo, pero por encima de la cual, si está adecuadamente ordenado, puede llegar a ser explosivo» (*Theory of self-reproducing automata*. Univ. of Illinois Press, 1966, págs. 79-80).

²⁰ J. A. Thomas, «Réflexions sur l'évolution», *Science*, T. VI, n.º 2-3, pág. 51.

²¹ J. A. Thomas, «Réflexions...». Las dos citas subsiguientes están respectivamente tomadas de las págs. 43 y 26 del artículo antedicho.

²² J. A. Thomas, «Réflexions...», pág. 50.

²³ En el sentido más neutro y menos metafísico del término, éste es el lugar más indicado para recordarlo. La ciencia no tiene nada que demostrar en el campo de la metafísica... y a la inversa.

²⁴ J. Piaget, *Le comportement moteur de l'évolution*. Col. Idées, Gallimard, 1977.

²⁵ J. Piaget, *Le comportement...*, pág. 7.

²⁶ J. Piaget, pág. 172.

²⁷ J. Piaget, pág. 181.

²⁸ J. Piaget, pág. 184.

Capítulo primero

LOS COMPORTAMIENTOS ECONÓMICOS

A la concepción de una economía estrictamente ceñida a las fuerzas del mercado le corresponde una determinada visión del hombre. No nos ocuparemos aquí de todo el proceso de este *homo oeconomicus*¹, con suficiente inteligencia –hipotéticamente– como para conocer los entresijos del mercado, adaptarse sin dilación a las condiciones del mismo, no errar nunca en sus previsiones y detectar, apenas sin esfuerzo, la naturaleza de los ajustes por realizar, pero lo bastante estúpido como para restringir su horizonte a la mera consideración de los precios, de las cantidades y de los ingresos, como para creer que en el futuro seguirán vigentes las tendencias del presente, como para no sacar provecho de las ventajas que le permitirían afianzar su dominio, como para no pensar en coaligarse con aquellos otros hombres cuyos intereses convergen con los suyos; suficientemente insensible, por último, como para no escuchar más que los dictados de su propia razón, sea cual fuere la circunstancia. Esta semblanza, donde proliferan las contradicciones, sólo pretende ser una convención cómoda: gracias a ella suprimimos –en el mismo orden en que hemos enumerado los rasgos– la incertidumbre y la información, el tiempo, el error, la acción de lo no-mercantil, la desigualdad, la presión de los grupos y lo irracional (es decir, de un plumazo, las manifestaciones de lo pulsional y de lo imaginario), que destructuran la disposición de los sistemas.

El *homo sapiens* se ve así transformado, según la expresión de Castoriadis, en «homo computans»². Ahora bien, al igual que no cabría analizar los fenómenos de la biosfera en términos de mercado, su intrusión en lo económico reprobaba la precariedad de una visión semejante: «Homo religiosus, homo oeconomicus, homo politicus, ante toda esa letanía de palabras en *us...* nos acecha la tentación de tomarlos por algo distinto de lo que realmente son, unos fantasmas cómodos, siempre que no lleguen a estorbar. El único ser de carne y hueso es el hombre a secas, donde se unifican todas esas facetas» (Marc Bloch)³. Retornamos, pues, al hombre como tal y a «su forma de estar en el medio»⁴, mediante la cual se define el comportamiento.

¹ Larousse: *Comportamiento*: Biol.: Forma de estar un organismo en su medio. Littré: *Comportarse*: conducirse, actuar de una determinada manera.

Dejando a un lado la comodidad de las hipótesis reduccionistas, examinaremos el porqué y el cómo de sus actos reales; es decir, sus metas y las conductas que lleva a cabo para lograrlas.

I. La finalidad del acto económico: ¿tener o ser?

A) El reino de la posesión

1. La historia económica, en este punto, se resume en una progresiva distensión de los frenos que obstaculizaban el reino indiviso del tener⁴

a) Max Weber⁵ demuestra cómo el capitalismo de la primera época preconiza la búsqueda de las riquezas materiales o financieras subrayando, al mismo tiempo, que el auténtico objeto de los hombres se sitúa mucho más allá de dicha preocupación: según la creencia religiosa en la predestinación, el éxito sólo cobra plenitud como testimonio de la bendición divina y como prueba de salvación. Por lo tanto, no vale cualquier medio para triunfar. Únicamente el trabajo esforzado y bien hecho, la renuncia a los placeres sensoriales, a la prodigalidad, a los gastos suntuarios, el ahorro, la templanza resultan gratos a Dios. La finalidad del individuo lo trasciende: «el bien supremo... estriba en ganar cada vez más dinero y en proscribir totalmente los placeres» (Weber)⁶. *El ascetismo laico*, retomando la expresión de Weber, atempera pues la búsqueda de las posesiones. Objetivo prioritario de cualquier actividad económica, ésta no constituye un fin en sí misma, sino un medio para obtener el signo visible de la gracia de Dios. No obstante, con el paso del tiempo la creciente abundancia de los bienes materiales, unida al desarrollo del capitalismo industrial, lleva a considerar como algo irracional la renuncia a las satisfacciones personales.

b) Adam Smith y los primeros clásicos, influidos por Locke, asignan como eje de la actividad económica la búsqueda de la utilidad individual, que se materializa en la obtención del máximo beneficio. La ciencia se seculariza y la Naturaleza ocupa el lugar de Dios, aunque la divinidad —la «mano invisible»— no se aleja mucho. La libre iniciativa sólo se justifica si la convergencia de los intereses particulares la convierte en el instrumento para alcanzar el mayor bienestar colectivo⁷. El trabajo, «inversión de la que se extrae todo lo placentero y la garantía de seguridad» (Smith)⁸, equivale a un indicador fiable en una época donde todavía representa el principal factor de producción, justificando la percepción del salario por cuanto se relaciona con la noción de esfuerzo. La primacía indiscutida de las posesiones⁹ se encuadra en un sistema de valores que a un tiempo la justifica y la limita.

c) El hedonismo utilitarista de Stuart Mill o de Bentham afianza aún más la preponderancia de lo individual. El «bien soberano» de Bentham, interpretado como la máxima felicidad para el mayor número de individuos, se logra mediante el incremento de dinero y la apropiación. Pero se trata de un planteamiento a largo plazo, en sintonía con las exigencias del mercado y los valores burgueses de la época. Entre los factores intervinientes, Bentham enumera la salud, la fuerza, el saber, las capacidades intelectuales, la firmeza de ánimo, la sensibilidad ética y religiosa, etc..., y Berkeley añade la dicha eterna...

d) En A. Marshall, el ideal de racionalidad —que correlaciona con un determinado control personal— modera el juego de los apetitos individuales. La satisfacción de los deseos inmediatos sigue estando supeditada a la consecución de metas más elevadas¹⁰.

Sus «Principios» rebosan de consejos moralizadores acerca de cómo un agente económico sagaz debe preocuparse por colmar sus necesidades económicas del momento sin comprometer el porvenir. La inquietud por el largo plazo permite distinguir entre los placeres «sanos» y duraderos frente a las satisfacciones efímeras o los «lujos pasajeros»: «Todo ello presupone un control muy estricto de los impulsos... El ideal del hombre económico en la concepción neoclásica de Marshall no equivale todavía a un modelo totalmente exento de valores... por consiguiente, encierra el comportamiento humano en la cárcel de la moralidad victoriana» (Weiskopf)¹¹.

Del imperativo religioso a la convergencia de los intereses, y luego a las meras exigencias de la racionalidad, las barreras se van difuminando progresivamente.

2. El punto de inflexión neoclásico y la equiparación del «mejor-estar» con el «tener más»

El punto de inflexión lo marcan L. Robbins¹² y la nueva generación de los neoclásicos

Al relegar explícitamente el problema de la determinación de los fines fuera del ámbito de la ciencia económica y al subrayar el carácter puramente subjetivo y amoral de las necesidades, Robbins da paso al relativismo. No cabe ya oponer ningún juicio de valor a los apetitos individuales. En aras de la neutralidad se dejan fluir libremente los valores preponderantes del sistema vigente. A la economía únicamente le interesa la eficacia medida en términos monetarios. Mientras que el atesoramiento privado, para Adam Smith, sólo se justificaba por su contribución al bienestar colectivo, éste último queda aquí *reducido* a la suma de las satisfacciones particulares que, a su vez, dependen de las provisiones de bienes a disposición de los

agentes económicos. La teoría neoclásica más reciente se guía exclusivamente por *el mejor-estar unido al poseer-más*. Por ejemplo, preconiza que:

- la posición de un consumidor sobre el «mapa de indiferencia» correcciona positivamente con la provisión de bienes a su alcance;
- y que la degradación de tal posición, que resulta de la pérdida de una determinada cantidad de esta mercancía, puede compensarse mediante el incremento de la cantidad disponible de otro bien, definida por la tasa marginal de sustitución^b.

De ello deriva una visión fetichista del crecimiento y del producto nacional. Nos sugiere que consideremos el crecimiento continuo del PNB per cápita como la medida y el instrumento para aumentar las satisfacciones humanas: «ambas nociones, la del bienestar económico y la de la renta nacional, afirma C. Pigou, están intrincadas de tal modo que la descripción del contenido de la primera exige una descripción del contenido de la segunda»¹³. Para J. R. Hicks, «la renta nacional significa ante todo una noción de bienestar»¹⁴.

La culminación lógica de esta posición cristaliza en el consumismo de las sociedades actuales. El imperativo de maximizar los beneficios impele al aparato productivo, respaldado por la teoría, a reducir al individuo al rango de un consumidor inscrito en un círculo iterativo: producir para obtener beneficio, crear necesidades para producir. Abreviar la duración física de los bienes, acelerar su obsolescencia, renunciar a arreglarlos, multiplicar los chivaches de dudosa utilidad... todo ello encaja perfectamente con los determinismos de un sistema básicamente polarizado en la reproducción y la acumulación de capital financiero.

Con razón o sin ella, hasta entonces el consumo se había contemplado como un factor de enriquecimiento de la personalidad, ligado a la relación del individuo con sus pertenencias. Actualmente, la complejidad de las interacciones financieras y de los controles a escala de las grandes empresas nos lleva a preguntarnos si aún hay hombres orquestando todo esto, o si nos regimos ya todos por la lógica fría de un cierto «orden abstracto de los objetos» que halla en sí mismo sus finalidades.

Alberto Moravia¹⁵, cuando medita sobre el consumidor moderno, nos propone la imagen de esos organismos reducidos a unos meros tubos digestivos ingiriendo, digiriendo, evacuando, volcados en la producción de excrementos... El excremento, símbolo freudiano del dinero...

Ahora bien, si la búsqueda del «tener» constituye la finalidad última del acto económico, entonces muchas conductas se tornan un misterio.

^b Para el lector que no es economista, precisemos que la tasa marginal de sustitución mide el número de unidades de un bien A que hay que añadir a la provisión de un agente para compensar la pérdida de una unidad de B y que su nivel de satisfacción no se altere.

¿Cómo entender, por ejemplo –nos ceñiremos a los casos más representativos–, la donación¹⁶, el potlatch¹⁷, las sacrificios ceremoniales, los dispendios por prestigio, los consumos por alarde, que bajo distintos disfraces abundan en nuestro mundo occidental¹⁷, así como en el mundo subdesarrollado? ¿Cómo analizar –valiéndonos de nuestras humildes isocuantas– algunas renunciaciones que el empresario a veces aceptará a expensas del beneficio si ello redundará en su gloria o en más poder o si –¡ocurre!– lo guía sencillamente el sentimiento de unas responsabilidades sociales?

Huyendo de la coartada usual, que consiste en soslayar estas conductas tildándolas de irracionales¹⁸ (¿amparados en qué sistema de metas objetivamente generalizables?), es menester que indagemos qué motivaciones son susceptibles de abarcar en un sistema explicativo común estos hechos «ex-temporáneos» en paridad con los comportamientos «convencionales».

B) *La auténtica finalidad del hombre: Ser*

La biología conductista nos ayudará en esta cuestión.

1. *Ser, en sentido físico*

El objetivo prioritario del hombre, como de cualquier otro organismo vivo, consiste en mantener y reproducir su estructura; esto es, en existir, físicamente

Dos series de necesidades corresponden propiamente a los dos grandes circuitos de retroacción que regulan a todo ser vivo :

– gracias a la nutrición, el ser vivo conserva su organización interna tomando del medio las moléculas cargadas de energía que distintos metabolismos transformarán y organizarán para que sobreviva;

– gracias a que actúa sobre el medio externo, procura que éste se mantenga en los límites de las variaciones compatibles con las exigencias vitales –sucede así, aunque algunos comportamientos de exhibición hayan contribuido a enmascarar esta finalidad primera– o que el medio se torne más favorable al desarrollo de la vida: de esta manera, al regular la temperatura de su entorno, invierte sobre éste un gasto energético del que su organismo se verá liberado.

La existencia de un doble sistema cerebral: uno, de rechazo (por la huida o el enfrentamiento) de las sensaciones desagradables (el PUS, o «centro de castigo») y otro de búsqueda de las sensaciones placenteras (el MFB, o «centro de la gratificación»)^c, determina las conductas mediante las

^c PVS: Periventricular System. MFB: Medial Forebrain Bundle.

cuales se intentará conseguir tales resultados¹⁹. No obstante, este sistema fundamentaría científicamente el reduccionismo hedonista^d en el supuesto de que lo social se infiriera rigurosamente de lo individual, supuesto que no se cumple como veremos. En efecto, por un lado constatamos que el paso de un nivel de referencia al siguiente (el individuo, la empresa, la nación, por ejemplo) conlleva que emerjan nuevas funciones y nuevas finalidades ausentes en el nivel anterior; por otro lado, Condorcet y Arrow han demostrado que no cabe hablar de transitividad de las elecciones individuales respecto de las sociales^e.

La satisfacción de las necesidades individuales, innatas o adquiridas, se analiza entonces en términos de restablecimiento de un equilibrio momentáneamente alterado. Toda señal captada por los sentidos se reduce de hecho a una variación de índole energética: «variación de energía sonora (oído), luminosa (visión), mecánica (tacto), cinestésica (peso), de concentración molecular o de iones en el aire (olfato), en los líquidos (gusto)» (H. Laborit)²⁰. Tratándose de una necesidad innata, como la nutrición por ejemplo, el desequilibrio unido a la aparición del hambre desencadena a nivel intracelular una señal que percibe el sistema nervioso central; éste dispara las conductas gratificantes encargadas de restablecer el equilibrio momentáneamente alterado del organismo. Si se trata de una necesidad adquirida por habituación, también es un desequilibrio percibido como tal el que desencadena las conductas encaminadas a satisfacerla.

Ahora bien, este equilibrio corresponde invariablemente a un determinado estado de la información-estructura que es menester preservar.

En un primer nivel de análisis, y sin que ello nos exoneré de profundizar en los aspectos psicológicos o sociológicos de la necesidad, ésta puede definirse desde una perspectiva biológica «como la cantidad de energía o de información que se requiere para mantener una estructura nerviosa, ya sea innata, ya adquirida»²¹ (Laborit).

La finalidad evidente de un ser vivo consiste pues, en primer lugar, en mantener y en reproducir su estructura, es decir: en Ser. La búsqueda del Tener sólo cobra sentido con relación a dicha finalidad.

2. Ser, en sentido social

Ahora bien, en el caso del hombre, ¿de qué «ser» hablamos? Las ciencias de la vida nos brindan al respecto una segunda batería de respuestas. Paradójicamente, es lo social lo que predomina en el individuo; lo social:

— presente en el código genético, simple matriz aún virgen donde, en lo tocante a la personalidad, no figura prácticamente más que la capacidad de adquirir, variable según las especies y sujeta, dentro de cada especie, a diferencias interindividuales; depende de la historia de todo el filo, cuyo culmen está provisionalmente representado por cada uno de los individuos²²;

— presente también en el entorno; a tenor de los contactos con éste de los primeros años, se perfilará definitivamente lo que quede grabado a modo de engramas —particularmente, en virtud del lenguaje— en el sistema nervioso del sujeto²³.

Lo primero que el hombre averigua de sí mismo, siendo el factor que explica casi todos sus comportamientos, es «los otros», las generaciones anteriores con su historia y la sociedad donde vive con sus sistemas de valores, sus tabúes, sus prohibiciones, etc... Weiskopf propone la siguiente secuencia explicativa:

1.º «Las reglas normativas, los valores y las actitudes relacionados con el origen social se interiorizan y pasan a ser un componente de la personalidad individual.

2.º «Dichos sistemas de normas interiorizados pueden tornarse parcial o totalmente inconscientes y condicionar el pensamiento, los sentimientos, los actos de un sujeto sin que éste lo perciba.

3.º «La interiorización de tales sistemas de valores y actitudes configura un mecanismo que permite al individuo adaptarse intelectual, afectiva y comportamentalmente a las exigencias de la sociedad facilitando el ejercicio de su rol social, ya que ajusta sus conductas a las que la sociedad espera de él.

4.º «Estos sistemas normativos interiorizados, aun cuando constituyan una parte del psiquismo individual, entrañan un contenido colectivo, supra-individual, presentando una continuidad diacrónica»²⁴.

Únicamente es idiosincrásica la aptitud para combinar los elementos grabados en la memoria personal de forma a construir relaciones nuevas que no se han constatado fácticamente; nos referimos a *la imaginación creadora*.

Indudablemente se trata de una facultad prodigiosa, pero con ella no se vincula más que un escaso porcentaje de las conductas cotidianas. De todos modos, no guarda relación alguna con la imagen que nos devuelve un análisis económico donde el hombre ha sido previamente despojado de cualquier atributo que actualmente nos merece la consideración de específicamente humano.

«Ser», en términos humanos, asume entonces los dos significados complementarios de: conservar la propia estructura y desarrollar las facultades inherentes a la misma; existir «socialmente» con referencia al grupo y a sus valores.

Dichos valores, que tienen sus dobleces, reflejan un determinado estado de las relaciones sociales. En la búsqueda de los elementos gratificantes

^d El hedonismo, que procede de Bentham, consiste en explicar los comportamientos humanos relacionándolos con la persecución del placer y el rechazo de las sensaciones desagradables.

^e Cfr. Parte III, capítulo 2, donde se desarrolla este tema.

que les brinda el medio estallan los conflictos entre los individuos cuyos «nichos ecológicos» se solapan. Unos conflictos que, bajo las condiciones normales de la vida social, se dirimirán sin recurrir ni a la huida ni a la eliminación del adversario; unos conflictos que, por lo tanto, se regularán merced al establecimiento de relaciones asimétricas de *dominio* por parte del mejor situado sobre el más desfavorecido. Se origina así un equilibrio no ya entre iguales, sino entre dominadores y sometidos. Entra en juego un tercer centro, cuya existencia en el cerebro desveló Laborit: el sistema inhibitorio de la acción (SIA), que impele al individuo a acomodarse a la situación tal como quepa y a refrenar sus pulsiones —con el coste, en su caso, de consecuencias neuróticas— a fin de librarse al punto de padecer mayores perjuicios²⁵. Se trata del sistema de «la evitación pasiva» y de la sumisión^f. De tales desequilibrios de poderes deriva el establecimiento de relaciones jerárquicas, que se materializan mediante una triple acción de influencia, de coerción y de subordinación²⁶. Tales jerarquías hallan su respaldo en las instituciones que generan, así como una justificación ideológica en los sistemas de valores que destilan.

3. La preeminencia de lo socioeconómico sobre lo innato

El marcado predominio de lo adquirido (lo cultural)^g sobre lo innato en el hombre nos induce a destacar la responsabilidad que revierte sobre sus espaldas a la hora de configurar el destino de la especie.

Según J. P. Changeux²⁷, la mayor o menor diversificación del medio donde se desenvuelve el sujeto en la infancia determina directamente —desde los primeros años de su existencia— el número de interconexiones (sinapsis) que se establecen entre las neuronas del individuo, delimitando definitivamente la riqueza de las conductas para las que estará capacitado en el transcurso de su vida.

Atlan demuestra que los fenómenos culturales, sin ser hereditarios a título individual, pueden mediatizar los rasgos de una población de manera estable. Estos fenómenos —por ejemplo, el papel decisivo de los criterios socioculturales en la formación de las parejas— crean nuevos entornos realizando ciertos rasgos y haciendo que surjan nuevas presiones de selección.

La distribución de caracteres a nivel de la colectividad emerge de este proceso profundamente alterada. «Si no se transmiten hereditariamente los caracteres adquiridos a escala individual, todo se desarrolla como si así fuera

indirecta y estadísticamente, a escala de las poblaciones, mediante las modificaciones de frecuencias de los genes²⁸». Lo cultural se erige pues en un factor de diversificación genética imprescindible para la supervivencia de la especie humana. Es menester preguntarse por las consecuencias de la homogeneización cultural ligada al desarrollo de las actividades económicas.

Varios autores han resaltado, por último, las calamitosas consecuencias de la malnutrición entre las mujeres —factor socioeconómico de primerísimo orden— sobre el desarrollo intelectual y físico de sus descendientes. Steven Rose y Elie Schneour²⁹ informan acerca de algunos casos —en Méjico y en Chile, particularmente— donde el déficit en neuronas del recién nacido representaría el 60% de la dotación normal de estas células cuando la madre ha estado sub-alimentada, en grado severo, durante el embarazo.

Stephen Zamenof³¹ ha evidenciado que los daños causados por la malnutrición prenatal todavía pesaban en la segunda generación. Poblaciones aquejadas de un nivel de vida ínfimo pueden presentar entonces, bajo el disfraz de un fenómeno hereditario, todos los rasgos de una inferioridad intelectual transmitida genéticamente cuando sólo se trata de malnutrición. Dicho fenómeno no se asocia con la maduración cerebral exclusivamente: Changeux subraya, en efecto, que la vigencia de unas condiciones desfavorables del medio durante la infancia puede privar al individuo, de modo irreversible, de ciertas facultades consideradas innatas³⁰. En este punto sopesamos todas las implicaciones que se derivan en el plano socioeconómico.

El carácter social del «ser» culmina en su responsabilidad social.

C) Las consecuencias económicas

Si el «ser», en sus dimensiones física y social, supone la finalidad última del hombre y el sentido del «tener» únicamente radica en el hecho de que contribuye a lograr dicha finalidad, de ello habrán de inferirse algunas consecuencias para lo económico.

1. Las relaciones de lo individual y lo social

La concepción anterior refuerza la condena del enfoque —que aún rige en ciertas escuelas de pensamiento— que parte del individuo en su análisis para arribar a lo social.

^f Obviamente, esta sumisión no se relaciona sólo con tensiones, conflictos y explosiones.

^g Retendremos aquí la definición que acuña Ehlich sobre lo *cultural*: «Conjunto de informaciones no-genéticas que se transmiten de una generación a otra» (*Population, Resources, Environment*, Fayard, 1972, pág. 11).

^h Citado por Schneour: una mujer que, en su fase prenatal, haya sido sometida a la malnutrición, tiene un deterioro cerebral dado que la placenta de su madre no le suministraba los aportes necesarios. Aun cuando su alimentación haya sido correcta después de nacer, será incapaz de formar una placenta idónea y alumbrará a unos hijos con todos los estigmas de la malnutrición. Este dato pone de relieve una influencia del entorno que se asemeja mucho a un efecto hereditario.