



ARTÍCULOS

## Matemática y Economía

Giuseppe Palomba

Revista de Economía y Estadística, Tercera Época, Vol. 14, No. 1-2-3-4 (1970): 1º, 2º, 3º y 4º Trimestre, pp. 181-218.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3674>



La Revista de Economía y Estadística, se edita desde el año 1939. Es una publicación semestral del Instituto de Economía y Finanzas (IEF), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria. X5000HRV, Córdoba, Argentina.

Teléfono: 00 - 54 - 351 - 4437300 interno 253.

Contacto: [rev\\_eco\\_estad@eco.unc.edu.ar](mailto:rev_eco_estad@eco.unc.edu.ar)

Dirección web <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/index>

Cómo citar este documento:

Palomba, G. (1970). Matemática y Economía. *Revista de Economía y Estadística*, Tercera Época, Vol. 14, No. 1-2-3-4: 1º, 2º, 3º y 4º Trimestre, pp. 181-218.

Disponible en: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3674>

El Portal de Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba es un espacio destinado a la difusión de las investigaciones realizadas por los miembros de la Universidad y a los contenidos académicos y culturales desarrollados en las revistas electrónicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Considerando que la Ciencia es un recurso público, es que la Universidad ofrece a toda la comunidad, el acceso libre de su producción científica, académica y cultural.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/index>



REVISTAS  
de la Universidad  
Nacional de Córdoba



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCE  
Facultad de Ciencias  
Económicas



1613 - 2013  
400  
AÑOS

## MATEMATICA Y ECONOMIA \*

GIUSEPPE PALOMBA \*\*

### 1. PREMISAS

En otro lugar,<sup>1</sup> hemos indicado el que, a nuestro parecer, puede ser el camino a recorrer siguiendo la directiva del modelo matemático de la ciencia económica, directiva delineada por la "Escuela de Lausana" y continuada, en Italia, por Luigi Amoroso y Giovanni Demaria como, en el extranjero, por von Neumann y por Leontief. Ahora nos proponemos volver a exponer en forma razonada los resultados alcanzados en forma muy abstracta e indicar la utilidad concreta que ellos pueden tener para la investigación empírica o aplicada. Y como esta nueva exposición coincide con la aparición de un volumen de de Finetti que reúne ensayos, conferencias y discusiones sostenidas por el autor en varias y diferentes ocasiones con motivo de aplicaciones de la matemática a la economía,<sup>2</sup> tomaremos como punto de partida este volumen para alcanzar mejor nuestro objetivo: los capítulos décimo y undécimo de de Finetti contienen efectivamente material bastante rico como para permitirnos esto.

Aclarado que el título de nuestro artículo, que recuerda el del volumen de de Finetti, no intenta en absoluto entrar en polémica con el autor, sino solamente reflexionar sobre el gran problema, tra-

\* Traducido del original italiano por la Sra. Trinidad Blanco de García.

\*\* Profesor Titular de la Universidad de Nápoles.

<sup>1</sup> Fascículos 11-12 de 1968, 3-4 y 6-7 de 1969 del *Giornale degli Economisti*.

<sup>2</sup> DE FINETTI, B.: *Un matematico e l'economia*. Franco Angeli Editore, Milano, 1969.

tado en los dos capítulos mencionados y que concierne al aporte de la matemática a la evolución del pensamiento económico desde un punto de vista complementario al (o si se quiere dual del) punto de vista asumido por de Finetti, de manera tal que la respuesta a dar al lector pueda resultar más exhaustiva. Nuestro autor dice no ser un economista sino un matemático; yo puedo decir exactamente lo contrario: no soy un matemático sino un estudioso de economía. Y bien, el aspecto cuantitativo de la ciencia económica no puede dejar de tentar a un matemático a afrontar su tratamiento, así como la elevada abstracción de la matemática moderna no puede dejar de tentar al economista a proporcionarle un contenido concreto. Nos preguntamos entonces: en este encuentro, ¿cuál es la amplitud del dominio de la ciencia económica que seguramente logra ganar? Al parecer de quien escribe es muy grande y, tal vez, salvo pormenores secundarios, afecta casi todo el aspecto cuantitativo de nuestra disciplina. Tratemos de ver cómo y porqué.<sup>3</sup>

## 2. EL PROBLEMA DE LOS MAXIMOS DE OFELIMIDAD

El punto de partida puede estar constituido por la consideración de los máximos de ofelicidad (para no repetir al pie de la letra, en forma discursiva, lo que hemos tratado de demostrar en forma abstracta, en los precedentes artículos).

Es sabido en efecto, que Pareto se detuvo, tanto en el *Manual* como en el *Tratado de sociología*, a encarar sistemáticamente una de las propiedades salientes del estado de equilibrio económico general encontrándolo en aquella situación de libre competencia perfecta dentro de cuyos cuadros funcionaba (o se creía que funcionase o sin más se establecía que obrase tendencialmente) el régimen económico del siglo pasado. Justamente de Finetti observa que Pareto atribuía "principal importancia a la obtención de *un optimum*, no importa cuál de modo que, si hay uno obtenible aceptando las condiciones inicialmente existentes de repartición de la riqueza y a través del

<sup>3</sup> En este lugar exponemos solamente el fruto de nuestras meditaciones sobre los dos capítulos recordados (pp. 190-229); pero contamos con volver pronto sobre los otros puntos fundamentales tratados por DE FINETTI.

funcionamiento del sistema económico existente, le parece demostrado que tales condiciones merezcan ser conservadas. Tal curioso sofisma resulta mucho más grave cuando otro, en el mismo orden de ideas, llega a poner la *eficiencia* como objetivo autónomo para la producción independientemente de la existencia de una correspondiente distribución óptima”.<sup>4</sup>

Ante todo conviene darse cuenta porqué Pareto entre infinitos óptimos (precisamente  $\infty^{n-1}$  puntos de óptimo: tantos, efectivamente, resultan sobre una hiper-pirámide de  $n$  vértices, si  $n$  es el número de los individuos) se detiene sobre uno solo de ellos y le atribuye una importancia muy particular de modo de convertirlo en el único digno de consideración. A nuestro parecer hay al menos tres razones fundamentales, es decir: 1) se trata de un punto —o de una situación— de equilibrio que, de manera análoga con la mecánica analítica, presentaría, al menos en primera aproximación, la propiedad de hacer la suma algebraica de los “trabajos virtuales invertibles” nula y la de los “trabajos virtuales no invertibles”, negativa. Lo que significa que para mejorar la posición de ofelicidad de algunos hace falta sustraer a otros cuanto a este objeto es necesario (como fue demostrado tanto por Amoroso como por Barone, como aun por otros); y significa también que, de cualquier manera, el tipo de distribución piramidal del rédito producido no sufre alteraciones sustanciales y duraderas; 2) además, al delinearse una situación estable de equilibrio, siempre por analogía con cuanto se verifica en la mecánica racional, tal situación implica que el potencial del sistema sea máximo: en lenguaje económico que los recursos de que se puede disponer sean prácticamente infinitos, por lo que las condiciones realizadas por la empresa más eficiente (empresa representativa marshalliana, empresa ordinaria ricardiana) se puedan reproducir correspondientemente al infinito; 3) tal punto de máximo, en fin, en cuanto resulta del juego espontáneo de la libre universal competencia, es uno y único: Pareto lo llama el máximo de ofelicidad “para” la colectividad. En el *Tratado de Sociología* reconoce que pueden existir

<sup>4</sup> DE FINETTI, B.: *op. cit.*, p. 219. Nuestro cursivo corresponde al texto entre comillas.

máximos de ofelinidad en número indefinido y se identifican con lo que prometen las ideologías dominantes en las democracias parlamentarias que, no obstante todo, acaban con ponerse de acuerdo tras la máscara de una plutocracia hecha de fórmulas vacías o equívocas o sofisticadas que precisamente, vienen a constituir la base de uno de los máximos de ofelinidad (entre los numerosísimos posibles) escogidos por la clase política para mejorar a pocos en perjuicio de la mayoría. Estas pseudo-soluciones del problema de maximización de la ofelinidad son llamadas por Pareto máximos de ofelinidad "de la" colectividad.

Antes de discutir los tres puntos indicados queríamos recordar sumariamente sólo esto: a) toda la concepción paretiana adolecía, por una parte, de la idea de una libre universal competencia al menos tendencialmente operante, de todos modos siempre entendida como régimen perturbable pero perfecto (es decir tal como para reconstruir, por fuerza propia, la posición vigente antes de la perturbación) y adolecía, por otra, de la mentalidad determinística que dominaba soberana, en aquella época, especialmente en la mecánica analítica: de tal disciplina se sirvió Pareto para establecer una correspondencia estrechísima con la fenomenología económica; b) la economía, como ciencia pura, sufría también la influencia del utilitarismo de Bentham y de Mill según el cual el interés individual coincide con el interés colectivo; c) el "formalismo jurídico", finalmente, para el cual siendo la ley (en sentido jurídico) igual para todos, no permitía que se formularan intervenciones, en el orden de política económica, dirigidas a modificar las leyes (en sentido científico) de la repartición social de la riqueza en favor de círculos determinados de personas y a expensas de otras (Summer-Maine, Kelsen, Hayek). No podemos adentrarnos en la discusión y en la crítica de todo esto esperando poder llegar a ello indirectamente desde el contexto del desarrollo que estamos por hacer.

### 3. CRITICA DEL MAXIMO PARETIANO.

Dos tipos fundamentales de críticas se presentan, ahora, espontáneamente, al lector. Una es la que hace de Finetti. Es irrazonable,

dice él, tachar de irrazonable un sujeto económico que “expresa una preferencia por una producción hasta menos eficiente y por una distribución hasta menos óptima que los bienes en base a cualquier juicio suyo de valor. La condición de *optimum* (paretiano) es sólo una condición necesaria para que un punto pueda ser óptimo, pero de por sí no significa que sea *bueno*, mientras el uso que se hace de él muestra que (aun sin afirmar tal inexactitud) se somete con frecuencia a la tendencia a sugestionarse en tal sentido”<sup>5</sup>.

Se vuelve, así, necesaria la introducción de una “función del bienestar”, en el sentido sostenido por Bergson, por Samuelson y por otros, aun si Boulding compara el plástico con una “temblorosa montaña de gelatina”. De todas maneras, dice de Finetti, la característica saliente de la introducción de tal función consiste en establecer, “según criterios de interés general o de naturaleza moral superiores a los egoísmos de los individuos, una preferencia entre las diferentes *distribuciones* que, según las concepciones predominantes (y en particular según Pareto) deberían permanecer excluidas del ámbito de toda investigación económica”<sup>6</sup>.

Naturalmente, continúa siempre de Finetti, importa distinguir si la preferencia por una repartición dada se manifiesta en forma más o menos rígida o bien si se estiman indiferentes variaciones no excesivas en proximidad del punto de óptimo. Como se ve el problema afecta sobre todo a la selección de los objetivos a perseguir, la cual —además— no deja de desembocar en un sistema de economía normativa ya ensayada y desarrollada en problemas de microeconomía en escala empresarial. La tarea actual es puntualizada por de Finetti en el siguiente pasaje citado de un discurso de Haavelmo: “nosotros tenemos una tarea muy importante: la de formular y analizar estructuras económicas alternativas realizables, de modo de *dar a todos* la mejor base posible para la elección del tipo de economía en el que desean vivir”<sup>7</sup>.

<sup>5</sup> DE FINETTI, B., *op. cit.*, pág. 220.

<sup>6</sup> *Ibid.*, pág. 221.

<sup>7</sup> *Ibid.*, pp. 226-229.

Otro tipo de crítica es el que hemos anticipado nosotros mismos en los artículos citados en la nota 1 y consiste, en el fondo, en examinar la axiomatización sobre la que se basa —o se basaba— la teoría de los máximos paretianos y en poner en evidencia su insuficiencia en un mundo tan profundamente distinto de aquel del siglo pasado sobre la observación del cual se levantaba la formulación científica paretiana. Con esto queremos decir que con una dada axiomatización está de igual modo fijada una cierta “geometría” (en sentido moderno) o si se quiere, el “grupo de transformación” sobre la que se basa o, todavía, el criterio de “igualdad” entre los entes (o las figuras) que intervienen en ella. No insistiremos aquí sobre estos conceptos estrictamente matemáticos porque nos hemos propuesto tratar de manera discursiva o intuitiva los resultados a los que, con su auxilio, hemos llegado en los artículos precedentes; nos bastará recordar solamente que *el universo económico estudiado por Pareto constituye precisamente una geometría: 1) porque está munido de una cierta “estructura”; 2) porque está dotado de un cierto “operador” y de una cierta “función” conexa a ese operador que permiten caracterizar la evolución del universo mismo; 3) porque, en fin, se pueden determinar “invariantes” del campo en que opera la función mencionada.* La geometría (en el sentido expresado más arriba) a que obedece el universo paretiano es obviamente *euclídea* por el hecho de que dos figuras son consideradas iguales cuando son exactamente superponibles entre sí (o también recíprocamente equivalentes, además del caso de las semejanzas) y por el hecho de que presupone una cierta *estructura* basada sobre una específica homogeneidad del espacio, llamada “isotropía”, que permite individualizar una fenomenología económica totalmente análoga a la que se encuentra en la *estática galileana* (de los equilibrios estables o estacionarios): el *invariante fundamental* está constituido en esta geometría —y en general podríamos decir en esta lógica— por el *principio marginalista*, que se presenta a nuestros fines particularmente interesante en el problema técnico del productor que conduce a la *equiparación de las productividades marginales ponderadas*. El gran mérito de Pareto no fue descubrir una verdad universal y eterna, sino

más bien haber provisto el método para descubrir o redescubrir verdad de tal género: este método es precisamente el adoptado en la mecánica analítica desde Galileo, desde Newton, desde Lagrange, desde d'Alembert, desde Hamilton hasta Einstein, Heisenberg, Schrödinger y otros grandes, es decir hasta el momento en que se aclaró que *la mecánica galileana era una geometría y no solamente una física*, vale decir una lógica y no solamente una enunciación de las leyes de la naturaleza.

Decía Monsieur de Lapalisse que no existe un círculo más redondo que otro círculo: una pura y simple tautología, a primera vista; pero en realidad mucho más profunda de cuanto parece. Ella nos dice que en la geometría (euclídea) no existe distinción, en cuanto a la forma o a las propiedades formales, entre todos los círculos que se pueden trazar, o imaginar, u observar. Un círculo, sin embargo, es diferente de un cuadrado; y más aún sabemos que la cuadratura del círculo —como el movimiento perpetuo— constituyó y constituye un problema insoluble. Ahora bien, si abandonamos la lógica euclídea y nos introducimos en una variedad topológica, círculo y cuadrado acaban por identificarse, porque en esta geometría todas las figuras cerradas (como son precisamente círculo y cuadrado) no se distinguen más, mientras la distinción queda entre figuras cerradas y figuras abiertas (como pueden ser un círculo y una espiral). Nuestra crítica al problema de los máximos de ofelimidad consiste justamente en establecer si, haciendo variar la axiomatización que sostiene el universo paretiano, emergen nuevamente aquellos invariantes que garantizan un máximo de ofelimidad “para” la colectividad, en lugar de otros máximos “de la” colectividad de los que, independientemente de todo razonamiento de tal género, es posible, como justamente afirma de Finetti, establecer sin más la existencia aun en el caso en que sea válida la axiomatización que caracteriza al universo paretiano.

También aquí, nos parece concordar con cuanto afirma de Finetti. “La economía de la preferencia —dice él— puede permanecer (intacta, y más bien perfeccionable...) pero como criterio de juicio para las diversas situaciones concretas contingentes y como posible

fundamento de estudios y decisiones para mejorarlas: como premisa entonces, para una teoría normativa a hacerse o para una pluralidad a confrontarse *de jure condendo*. Y también la economía del comportamiento puede mantenerse y ampliar su conjunto a toda variedad cotejable pero, si reniega la referencia a una economía de la preferencia, que fije objetivos (la paretiana u otra); no me parece tampoco relegar a mero valor histórico sino caer en fútil curiosidad de crónica".<sup>8</sup> Nuestro objeto es precisamente el de alcanzar, con el auxilio de axiomatizaciones adecuadas, visiones cada vez más generales de la economía paretiana de donde emerjan concepciones correspondientemente más universales del concepto de equilibrio y de la invariante fundamental que se le relaciona constituido por el principio marginalista y por el máximo de ofelicidad que se deduce de él.

Podemos anticipar una conclusión y es esta: que tales generalizaciones no significan en absoluto que equilibrio y principio marginalista continúen significando las mismas cosas que significaban o significan en el universo paretiano pero que esas generalizaciones permitirán construir una economía normativa que, especialmente con respecto a la planificación, tenga en cuenta los nuevos horizontes que comporta la más amplia axiomatización.

Comenzamos, pues, a avanzar en esta conciente labor de "ascensión hacia el absoluto", como dice Lautman refiriéndose al *programa de Erlangen* formulado por Klein en 1872 y tenido presente por nosotros en estas investigaciones.

#### 4. DEL PRINCIPIO DE INERCIA A LA DICOTOMIA ENTRE FENOMENOLOGIA TEMPORAL Y FENOMENOLOGIA ESPACIAL DEL BENEFICIO DE EMPRESA

Es sabido que Amoroso, en un volumen que debe considerarse clásico en la materia,<sup>9</sup> extendió el principio del equilibrio paretiano, caracterizado por la equiparación ponderada al margen (sea referida al cálculo del consumidor como al del productor), de la estática

<sup>8</sup> DE FINETTI, B.: *op. cit.*, pág. 218.

<sup>9</sup> AMOROSO, L.: *Mecánica económica*, Giannini, Napoli, 1969 (reedición).

a la dinámica, introduciendo de manera muy brillante, el principio de inercia de Lagrange en la ciencia económica.

En base a esta extensión (que aquí, como se ha dicho, referiremos sólo al cálculo del productor) se pueden generalizar las condiciones del equilibrio paretiano diciendo que en la posición de equilibrio se verifica la *equiparación de las productividades marginales ponderadas al neto de las resistencias de inercia*. Esto significa que, en un cálculo no ya instantáneo sino extendido a un cierto horizonte temporal, en el que se advierte la presencia de fenómenos dinámicos, el empresario debe tener en cuenta el hecho de que debe continuamente adaptar —por medio de oportunas aceleraciones y desaceleraciones— el flujo de los factores productivos empleados en el proceso productivo a las condiciones cambiadas que determinan su empleo, en el intervalo de tiempo considerado. Esta continua adaptación debe vencer vínculos (o resistencias) constituidas por las pérdidas a cuyo encuentro se va fatalmente desvirtuando y reinvirtiéndose de un sector a otro: estos vínculos que constituyen *verdaderas y propias resistencias de inercia*, deben ser tenidos presentes por el empresario para poder afrontar su acción con la inmediata consecuencia de que, aun en un régimen de competencia perturbado (precisamente por la presencia de fenómenos dinámicos) pero perfecto (porque está en grado de afrontar y absorber fenómenos de tal naturaleza), el beneficio no se anula (así como ocurría en condiciones estáticas). Hasta aquí Amoroso.<sup>10</sup>

Ahora bien, *tal provecho es encuadrado en la lógica del balance de empresa*. Todos sabemos qué es un balance: un sistema pará-

<sup>10</sup> Se notará fácilmente que el principio marginalista no es una superestructura ligada a la concepción (paretiana) del equilibrio de un régimen capitalista: él constituye una propiedad invariante no sólo del equilibrio competitivo no perturbable (aunque perturbable) y perfecto, sea estable o estacionario; no sólo de un equilibrio cualquiera a un nivel cualquiera de axiomatización (naturalmente razonable); sino también de todo ordenamiento económico, sea de base individualista, sea de base socialista (naturalmente también él plausible). Veremos en este estudio qué implica descubrir, a cualquier nivel de esquematización, el principio marginalista, como, en otro orden, veremos en qué se convierte en ordenamientos económicos diferentes del paleo-capitalista y neo-capitalista: en todo caso persiste y despliega toda su fuerza de propiedad invariante como mostraremos enseguida.

gico, como decía Maffeo Pantaleoni, que, en el mejor de los casos, no hace sino llevar a cabo valoraciones que revelan (todas, excepto las relativas a los valores numerarios ciertos) las características (decimos nosotros) de las "características observables" y no de las "observaciones". Hablemos primero de la "obtención patrimonial"; es un conjunto de costos (activo) y cobros (pasivo) pendientes. ¿Qué significa aquel millar de millones de liras que figura en correspondencia a la palabra: "Materias primas"?

Ni más, ni menos que, *teniendo en cuenta la cantidad relevada*, se le ha atribuido tal valor de conjunto, como *el más probable y el más plausible* que el mercado permitiría realizar cuando ese grupo fuese ofrecido en venta.

Naturalmente se prescinde de toda mistificación realizada con fines fiscales o por cualquier otra razón que no sea la más verosímil determinación del rédito neto de gestión.

Pero aquel millar de millones registrado depende no sólo, como se ha dicho, de la cantidad relevada, sino también —por motivos de coherencia— de los valores que se entiende atribuir a todos los otros elementos de la "Situación patrimonial", es decir todos los otros costos y cobros pendientes, *a excepción de los elementos numerarios ciertos, es decir, para la caja contante* (para el activo) *y para las deudas vencidas* (el acreedor potencial, para el pasivo) *porque, para ellos, cantidad y valor coinciden*. Notamos, pues, dos hechos: 1) una gran dificultad en la elección de la distribución de los valores a atribuir a los diversos elementos patrimoniales; 2) una incongruencia<sup>11</sup> cuando, frente a esta extensa gama de valoraciones posibles, se encuentra frente al uno y único valor atribuible a los elementos numerarios ciertos. La liquidez del balance no es nunca, ni siquiera en el caso de un balance escrito con el objeto de comprobar el verdadero (o más verosímil) resultado de ejercicio, un dato objetivo y unívoco.

Frente a estas dificultades la economía empresarial, que es una disciplina eminentemente empírica, con la Escuela de Zappa, enten-

<sup>11</sup> En el sentido común del término (eventualmente, sin embargo, también en el sentido de que el álgebra abstracta atribuye a dos magnitudes "no congruentes", es decir a dos magnitudes que divididas por un cierto "módulo" no dan el mismo resto).

dió descuidar la importancia de la “Situación patrimonial”, considerada como distribución máximamente verosímil de costos y cobros pendientes, yendo con esto bastante más allá de cuanto un economista está autorizado a requerir. Ella dice prácticamente esto: no interesa la verosimilitud de la distribución de los costos y cobros pendientes: cualquier distribución es plausible siempre que la diferencia entre los primeros y los segundos (a exclusión del neto) fije un valor del patrimonio empresarial semejante a la suma del existente al comienzo del ejercicio y de los beneficios acumulados durante la gestión del ejercicio mismo. Toda la importancia de la “Situación patrimonial” venía, así, a transferirse al “Cálculo económico” y el patrimonio neto total (o aquella parte suya constituida por el rédito de ejercicio), más bien que ser concebido como función *instantánea de una distribución espacial* (donde por espacio entenderemos el conjunto formado por los costos y cobros pendientes), era referido únicamente a las *vicisitudes temporales*. El “sistema patrimonial” se convertía así en “sistema del rédito”. Ésta, en sus líneas esenciales y aproximadas, la disputa entre los seguidores inmediatos de los dos maestros de Cà Foscari: Besta y Zappa.

Pero así como el economista no está satisfecho de la situación que tiende a definir como insignificante la distribución espacial de los costos y cobros pendientes, queda defraudado cuando advierte que sólo las vicisitudes temporales del rédito pueden constituir el elemento cierto y fundamental de la vida económica de la empresa. No está satisfecho al considerar que la distribución espacial de los costos y de los cobros pendientes sea insignificante, porque las paretianas o las lagrangianas o ulteriores generalizaciones no pueden dejar de proveer una directiva para determinar aquellas cantidades de factores productivos —asientos claves del balance de empresa— que multiplicadas por los respectivos precios —vale decir por los múltiplos de las correspondientes productividades marginales de aquellos factores mismos— deben justamente constituir los valores atribuibles a los varios asientos que figuran en balance, de otro modo nada garantiza que el rédito sea el máximo compatible con el sistema de vínculos a que se somete el empresario. Y, por otra parte, el eco-

nomista queda otro tanto defraudado al comprender que sólo las vicisitudes temporales del rédito constituyen el elemento apreciable de la vida económica de la empresa, porque sabe que, dado el aparato matemático de las condiciones que determinan —con respecto al tiempo en nuestro caso— *una magnitud* (valor del capital neto) en función del rédito normal de gestión formado, desde el punto de vista de los costos y cobros extinguidos, por el subtotal de todos los costos figurativos y por los beneficios verdaderos y propios no se puede prescindir de un arbitrio del contador en virtud del cual la magnitud a determinar el neto de la empresa —es multívoca y no unívoca— constituye también ella una característica observable y no una observación, obedece a un sistema de lógica trivalente (verdadero, falso, indeterminado) y no bivalente (verdadero o falso).

Estas complicaciones, planteadas por un economista que ama la matemática aunque no sea un matemático, parecerían disolverse casi de golpe con tal que se pensara —digamos además que con justa atendibilidad— que aquella misma indeterminación que se encuentra en el hallazgo del valor temporal del neto puede descargarse recurriendo a las habituales convenciones que se usan en estos casos) en su distribución, en un cierto instante cualquiera, entre los diversos elementos patrimoniales ordenados según un criterio dado como el de la liquidez (para los costos pendientes) y de la exigibilidad (para los cobros pendientes). Llegaremos, así, a un gráfico (o a un “grafo”) constituido por un conjunto de curvas (continuas y derivables); gráfico que si nos referimos a los costos, sobre el eje de las ordenadas (siempre del primer cuadrante) los posibles valores que a cada grado de liquidez puede atribuirse en balance; todas estas curvas —sin embargo— confluyen en un único punto constituido por el único valor que puede y debe atribuirse al número cierto, no susceptible de valoraciones alternativas.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Todas las curvas tienen en este punto de confluencia la misma tangente porque hay dos tipos de numerarios (efectivo y valores cambiarios) que presentan el mismo grado de liquidez. Hay también otras notables propiedades formales de las curvas de distribución que son las del llamado “pincel de Peano”.

Repítase lo mismo, en el tercer cuadrante (abscisas y ordenadas negativas), para los diferentes valores de los cobros suspendidos que a los correspondientes grados de exigibilidad pueden atribuirse: las diversas curvas confluirán todavía en un único punto constituido por el único valor que debe atribuirse a las deudas vencidas, con propiedades formales del valor correspondiente al numerario real. Elegida, entonces, una de las curvas así construidas en el primer cuadrante juntamente a la otra que corresponde en tercero, haciendo la diferencia entre las dos áreas que ellas sostienen, se debería obtener el mismo valor numérico provisto por la marcha del neto con respecto al tiempo, en aquel determinado instante y para aquel cierto grado de arbitrio escogido. Ahora bien, esto *no puede verificarse* a causa de los motivos que ahora expondremos, por lo que se delinea una dualidad espacio-temporal del neto empresario que debe ser reducida al mínimo (porque no es posible eliminarla del todo).

5. SUPERACION DE LA DICOTOMIA ESPACIO-TEMPORAL  
DEL REDITO DE EJERCICIO Y HALLAZGO DEL PRINCIPIO  
MARGINALISTA

Recuérdese, ante todo, que situación financiera y restantes costos y cobros pendientes son magnitudes entre sí “no congruentes”, porque la primera es real, mientras los segundos implican una elección de su distribución (en función del grado de liquidez y de exigibilidad) que es en gran parte arbitraria. Consecuencia fatal e inevitable de este estado de cosas es que la liquidez de todo balance se convierte en una creación subjetiva que enmascara una inaferrable e incógnita situación objetiva que no conoce siquiera el que confecciona el balance. Téngase presente, en segundo lugar, que entre las diversas distribuciones de los costos y cobros pendientes está ciertamente la que refleja la equiparación de las respectivas productividades marginales ponderadas, pero nada nos lleva a considerar que —en su significado habitual (paretiano o lagrangiano)— ella refleja la realidad de la situación que el balance entiende fotografiar, porque tal realidad es, como se ha dicho, inaferrable e incógnita. Y finalmente, no se olvide que entre aspecto temporal y aspecto espa-

cial del neto hay una dicotomía en todo caso no eliminable. Estamos, ahora, en condiciones de dar cuenta de esta dicotomía. Ella está, efectivamente, ligada a la diversidad de expresión —o de lenguaje— con que las dos realidades son formuladas: el aspecto temporal está expresado en términos de rentabilidad —deducida del “Cálculo económico”— del neto empresario globalmente considerado, mientras el aspecto espacial está expresado en términos de *productividad* de aquellos factores productivos que constituyen los asientos-claves (singularmente considerados) de la “Situación patrimonial”. En un tiempo rentabilidad y productividad podían sistemáticamente coincidir, hoy lo podrían sólo casualmente.

Ahora bien: falta de realidad objetiva del balance, inadecuada justificación para asumir la equiparación de las productividades marginales ponderadas como criterio de distribución del neto entre costos y cobros pendientes, discrepancias entre aspecto temporal y espacial del rédito del ejercicio, inducirán a asociarse a los empresarios que quitan toda realidad a la “Situación patrimonial” (aun sin llegar a advertir plenamente los efectos de la multívoca determinación del neto en función del tiempo) o a aquellos economistas que “midén” el capital como *surplus* (ricardiano o marxista) desechando del todo el principio marginalista. No consideramos justificada semejante actitud, sin embargo. Dice de Finetti reproduciendo un pasaje de Guido Castelnuovo: “Nosotros os enseñamos a desconfiar de la aproximación, que es realidad, para adorar el ídolo de una perfección que es ilusoria. Nosotros os representamos el universo como un edificio cuyas líneas tienen una perfección geométrica y nos parecen desfiguradas y turbadas a causa del carácter grosero de nuestros sentidos, mientras deberíamos hacer comprender que las formas inciertas que nos revelan los sentidos constituyen la única realidad accesible a la que sustituimos, para responder a ciertas exigencias de nuestro espíritu, una precisión ideal”.<sup>13</sup> La matemática —continúa él— es crisol, piedra de comparación, suero de la verdad: “se trata de afirmarla como instrumento para enriquecer las facultades de análisis y de síntesis en la visión del mundo; para colaborar íntima-

<sup>13</sup> DE FINETTI, B.: *Op. cit.*, pág. 203.

mente y eficientemente en la prefiguración, en la elaboración, en el examen pericial, en la crítica, y por lo tanto en el perfeccionamiento y corrección o eventual superación de las teorías que encuadran tal visión; es decir para vivir todas las fases del trabajo de pensamiento en lugar de insertarse en ellas sólo pasivamente ofreciéndose como mero instrumento para los desarrollos más o menos formales que pudieran ser necesarios".<sup>14</sup>

Si esto es verdad —y no parece existir alguna duda de que lo sea— no se debe olvidar que las ciencias más avanzadas de la economía, por obra de Schrödinger y de otros, han hallado un operador, conocido con la letra  $\Psi$ , que hace, con continuidad, siempre adaptables las configuraciones espaciales a las temporales. Ahora es muy difícil exponer las "virtudes matemáticas" de tal operador sin el recurso a las fórmulas y al simbolismo que las sostiene, cosa que queremos evitar a toda costa en el curso de este artículo de carácter discursivo.<sup>15</sup> Diremos sólo que el operador  $\Psi$  se conecta —en nuestro caso— a las probabilidades de transición de un estado patrimonial a otro proporcionando la *angulación* del plano a estas probabilidades y fijando, con su *amplitud*, la intercomunicación recíproca entre ellas. De tal manera la dualidad entre elementos de naturaleza temporal y hechos de naturaleza espacial se reduce a un mínimo, más aún podría teóricamente desaparecer del todo limitándose a asociar a todo elemento patrimonial una onda "imaginaria" que revela la multiplicidad del valor que se le atribuye en balance.

*Compatiblemente con estos vínculos reaparece el principio marginalista.*

Puesto que la posibilidad de sutura entre el aspecto espacial y el temporal del patrimonio empresario resulta —como se demuestra— ligada a la discrepancia entre ellos, la onda (imaginaria) se la hace figurar como denominador de tal discrepancia, queriendo significar, para adoptar un lenguaje muy grosero, que la cesura inevitable es reducida porque se la refiere a un solo punto de la cir-

<sup>14</sup> DE FINETTI, B., *op. cit.*, pp. 203 y 204.

<sup>15</sup> Para quien desee saber más sobre esto, puede ver el párrafo 6 del primer artículo nuestro aparecido en este *Giornale*, núm. 11-12, diciembre 1968.

cunferencia que constituye el largo de dicha onda (imaginaria). La equiparación de las productividades marginales de los factores productivos es así, siempre hablando groseramente, *dominado en primera aproximación por el principio lagrangiano de tipo inercial, y después también por esta reductio ad punctum de lo que se reconexionaría —en teoría— a una circunferencia* (de radio igual a la unidad imaginaria) *sobre la que se libera precisamente una infinidad de puntos del género.* La equiparación rigurosa de tipo lagrangiano viene a ser relegada por esta más amplia concepción, si se piensa que los valores expresados en la "Situación patrimonial" se refieren, en general, a puntos diferentes de la circunferencia de que hablamos.<sup>16</sup>

## 6. DEL MICROCOSMOS AL MACROCOSMOS

Si esta corrección se aporta al microcosmos empresario, la condición de anulación del beneficio (o de su minimización en un régimen de *competencia no perturbado y perfecto*) constituye su *pendant* del orden macroscópico. Esto es, queremos decir, que la condición de anulación del beneficio se puede verificar como hecho estadístico para un número bastante grande de empresas, pero no como consecuencia de un principio de razón suficiente para todas las empresas que operan en un cierto mercado. Lo que implica, a su vez, que el principio genérico de la equiparación contable, aun en su forma incompleta de *reductio ad punctum*, presenta una cierta probabilidad de encontrarse verificado, una cierta frecuencia estadística máximamente cotejable, pero no la certeza inflexible de un principio geométrico en un espacio puro. *El principio de la anulación del beneficio puede sólo referirse a una distribución probabilística: sólo como caso particularísimo la distribución puede reducirse a la coincidencia de todas las observaciones efectuadas.* En

<sup>16</sup> Para aclarar numéricamente el concepto, si llamamos con  $h$  la discrepancia entre aspecto espacial y aspecto temporal del neto o del rédito de ejercicio, este valor, sobre los diversos puntos de la onda, variará de  $h + x$  a  $h - x$  y es a uno cualquiera de tales valores que vendrá vinculada la entera distribución de los costos y cobros pendientes; sin ninguna garantía, sin embargo, de que para cada elemento aquel valor permanezca invariable.

consecuencia: la validez del principio competitivo, en este orden de ideas, va desde las paretianas a las lagrangianas, de las lagrangianas a la inserción en la función  $\psi$ , de ésta, como inmediata necesaria y ulterior generalización, a su validez probabilística para un todo macroscópico de observaciones realizables. Y veremos, enseguida, las sucesivas generalizaciones que todavía se requieren. También aquí pensamos, con de Finetti, que se hace necesaria la reafirmación de una visión unitaria y significativa que pueda también constituir una sólida base de una economía normativa y, por esto, en último análisis, de una responsable, prudente y previsora planificación.

En este punto, sin embargo, es necesario todavía precisar otro importante concepto al que nos ha llevado el análisis estrictamente teórico de los artículos que aquí volvemos a exponer en forma puramente descriptiva. Es decir, se trata de esto: *la distribución estadística observada no es de tipo conservativo*. Para expresar este juicio de manera tan definitiva es necesario referirse a las condiciones que determinan la "ergodicidad", como hoy se dice, de las distribuciones estadísticas y recordar el teorema de Liouville que admirablemente las sintetiza. Tal teorema se puede enunciar de varias maneras, adaptada cada una al objeto al que debe servir. Me parece que, para nuestros fines, puede enunciarse en estos términos: *todos los sistemas de particular interés, a través de movimientos periódicos atenuados o aperiódicos asintóticos, no deben transponer nunca la diferencia entre los valores máximos y valores mínimos existentes en promedio en las distribuciones observadas del conjunto mismo*. Ahora bien, eso se verificaría si cada estado perturbado del régimen de competencia pudiese ser reabsorbido mediante el trámite de una perfección total de su funcionamiento de modo de borrar completamente la perturbación verificada. Vale decir que si una perturbación cualquiera ha provocado una divergencia entre precios de mercado y respectivos costos marginales (divergencia dotada de una cierta probabilidad también mínima de encontrarse verificada), el perfecto funcionamiento del régimen no puede llegar a hacer desaparecer aquellas particulares divergencias que no resarcen los gastos y el

riesgo de desinvertir de un sector y reinvertir en otro, *pro tempore*, poco más privilegiado: toda la investigación que, en el ámbito de Cambridge, va de los *Principles of Marshall* a la *Economics of welfare* de Pigou, lo ha demostrado suficientemente. Ocurre, entonces, que la imperfección que sufre por sí mismo el régimen competitivo hace cristalizar un cierto residuo de la perturbación inicial, no habiendo ningún operador económico dispuesto a renunciar a aquella posición de monopolio latente o embrional o potencial que casualmente (admitamos) se ha delineado, por lo que nuevas perturbaciones obran sobre estados cada vez menos próximos al “estadísticamente puro” que sería exigido. Esto significa que *a la perturbación siguen fluctuaciones y movimientos aperiódicos que superan el límite de la diferencia* consentido por el teorema de Liouville para la ergodicidad de la *distribución observada en un cierto instante inicial*. Esa distribución, que se debe suponer de tipo “hipernormal” para no alejarse de las líneas del desarrollo clásico, tiende a alterarse de manera de revelar cada vez mejor el carácter no ya de un estado distributivo único y homogéneo, sino de una multiplicidad simultánea de estados posibles, dotado cada uno de una particular probabilidad ligada a ciertas magnitudes que lo caracterizan. *El régimen de competencia es infringido, el máximo de ofelimitad paretiano disuelto, los máximos “de la” colectividad tienden a ocupar su lugar, aunque sea con un grado diferente de atendibilidad.*

En esta teoría, que podremos denominar de las *pequeñas perturbaciones* porque se puede adoptar la hipótesis de que la perturbación que altera el estado perfecto e imperturbado sea, en abstracto, del orden infinitésimo, el régimen competitivo, que en el sistema walrasiano, una vez perseguido por medio de sucesivos *tatõnnements*, puede (aún queriendo sutilizar) considerarse perturbable pero siempre perfecto, deben —viceversa— considerarse ambos *perennemente perturbados e imperfectos, más aún, de imperfecciones crecientes*. El punto débil de la argumentación tradicional, desde tal punto de vista, consiste precisamente en haberse dejado escapar esta particularidad: que el estado competitivo puro, puesto en un espacio pro-

habilitístico, debe al menos considerarse perturbable y, de hecho, perturbado. Pero que, una vez perturbado por la característica misma del régimen que requiere la cobertura total de los costos y de los riesgos, no tiene el poder de afrontarlos en los casos en que los beneficios que se presentan en algunos sectores no son ni desdeñables ni tampoco bastante congruentes para justificar una transferencia de inversiones de un sector a otro. Ocurre, entonces, que algunas perturbaciones se convierten en verdaderas y propias imperfecciones, las cuales se acrecientan con el tiempo porque el punto de partida de la nueva perturbación encuentra ya acumulados los resultados de las precedentes que son consideradas ahora normales y se cristalizan porque la tendencia de fondo consiste en no consentir ver desvanecer lo que ya ha sido conquistado (además de la consideración de la mayor fuerza que gradualmente viene a encontrarse conferida a quien goza privilegios con respecto a quien los conoce). Todo el proceso ocurre gradual pero acumulativamente, invisible pero implacablemente, casual, pero inevitablemente.

## 7. LA CUESTION DE LAS ALTAS VELOCIDADES DE AMORTIZACION

Hasta ahora hemos considerado implícitamente el "tiempo" como una variable de por sí ligada al curso del calendario (o del reloj). Esto ha implicado o presupuesto que el tiempo conservase aquella específica figura de factor productivo *sui generis* sobre el que, a su tiempo, han insistido justamente la Escuela sueca y otros autores. En el fondo toda la fenomenología económica tiene como ambiente natural esta categoría fundamental en que está inmersa (junto al espacio) toda la manifestación accesible al estado humano. Pero el tiempo, en economía más que en física, no puede ya considerarse una variable completamente independiente, dotada de "aseidad" (') o *sichheit* como se dice en lenguaje relativista (vale decir de variable que "existe de por sí", caracterizada por "esencialidad"

(') "aseidad": cualidad o carácter del ser que tiene en sí mismo la causa y el principio del propio ser. Se dice de Dios, y por extensión es usado en este caso. (N. del traductor).

o "quididad" (") como todavía se podría decir en lenguaje tomista), todo cálculo económico, referido hasta ahora al reloj (horas laborables, kilowathoras, kilociclos, etc.) o al calendario (período de gestión empresarial, *capital turnover*, velocidad de amortización, etc.) sería radicalmente revisado y corregido. No podemos recordar que Marx, quizá por primera vez, con la teoría del "plusvalor" (todo lo discutible que se quiera, pero rica en original intuición) hizo notar que, en buena sustancia, la jornada laborable transcurre de manera diferente según se la considere desde el punto de vista del trabajador (horas trabajadas) o desde el punto de vista del empresario (horas remuneradas, inferiores a las precedentes): *es decir según el sistema de referencia*, esa jornada vale, digamos, en el primero, doce horas (trabajo efectivamente prestado) y en el segundo, ocho solamente (horas pagadas para mantener en vida al trabajador según su costo de producción, es decir según el tenor de vida en relación al propio estado). No es éste el caso de discutir el valor de verdad de esta afirmación y tampoco las reales condiciones objetivas que la justifican: es una cuestión afrontada en otros escritos nuestros: baste aquí observar que en Marx surge —quizá por primera vez— la idea de asociar, aunque sea de manera rudimentaria, el tiempo a un cierto sistema de referencia. Entre los modernos recordaré al húngaro Jánosy y a nuestro Demaria. El primero ha demostrado estadísticamente cómo toda comunidad nacional está dotada de un "tiempo propio", poco o nada vinculado con el régimen político vigente, que señala la tendencia media del calendario a la escala macroscópica dictado por el *trend* secular del desarrollo de los índices aptos para medir su marcha. El segundo, distinguiendo el tiempo físico como referencial que sirve para medir objetivamente la velocidad de variación de una cierta cantidad dada en examen, del tiempo histórico y del tiempo físico entrópico, ambos irreversibles pero que dan lugar a dos lógicas muy diferentes como forma y contenido, del tiempo, en fin, que

---

(") "quididad": significa esencia necesaria (sustancial) o sustancia. El uso del término proviene de la traducción latina de una expresión aristotélica, *quod quid erat esse*. (N. del traductor).

sostiene los fenómenos de tipo entelequiano que crean —como veremos— auténticos campos gravitacionales en el universo económico en expansión; Demaria, decía, ha liberado todo prejuicio que aún suele formularse sobre la “aseidad” de esta categoría en nuestra ciencia.

Lo que en la ciencia económica hace perder el atributo de la “quididad” a esa categoría y la hace intervenir, en el proceso laboral, como factor activo de la producción, como un factor *que no es independiente* de los otros, sino que entra en *una cierta vinculación de correlación* en el binomio “capital-tiempo” es la consideración de las altas velocidades de amortización de las instalaciones fijas y del hecho —pacífico e incontrovertible— de que tales velocidades encuentran un límite máximo en la velocidad de “renovación del capital circulante” (o como se dice del *capital turnover*) siendo lógicamente absurdo que el capital fijo pueda amortizarse con una velocidad mayor de la requerida por la renovación del capital circulante. Ahora ocurre esto: redactado el balance llamado “oficioso”, dirigido a determinar de la manera menos imprecisa posible el rédito global de ejercicio como función del tiempo, en sesión de redacción del balance “oficial”, entre las otras “ficciones” contables,<sup>17</sup> se procede a enmascarar una parte del rédito de ejercicio bajo aquella especial categoría de costos que constituyen la amortización de las instalaciones, de modo que este último ceda —siempre si el rédito de ejercicio lo consiente— con una velocidad mayor que la media —o típica— factible de establecer externamente. Esta mayor velocidad puede ser insignificante frente a la máxima consentida (dictada, como sabemos, por el *capital turnover*) y entonces no surgen inconvenientes de importancia; pero puede también acercarse a ella —aún sin superarla— y entonces se altera toda apariencia de veracidad, no sólo en la consistencia del neto (o de sus elementos) desde el punto de vista patrimonial, sino también en el rédito mis-

<sup>17</sup> El término no quiere tener un significado necesariamente depreciativo; como se ha visto el empresario —pero no el economista— está preocupado de seguir las vicisitudes temporales del rédito de ejercicio, sin dar peso a su participación espacial instantánea.

mo desde el punto de vista puramente temporal. Se presentan, así, para el economista, dos problemas, a saber: 1) ¿sobre cuánto puede, grosso modo, girar esta tendencia máxima de los tiempos?; 2) puesto que tal tendencia vuelve inconmensurables los datos de dos sistemas genéricos de referencia en los que resulta sensiblemente diferente, ¿cómo poder corregir la unidad de medida, indiferentemente adoptada, de manera que reafloren aún bajo falsas apariencias, algunas invariantes de la ciencia económica, como puede —en particular— ser la de la equiparación de las productividades marginales ponderadas, ya precedentemente descubiertos no obstante las dificultades causadas por la dualidad espacio-temporal del neto empresario? Al primer interrogante se puede responder, al menos en primera aproximación, diciendo que hace falta necesariamente proceder a un promedio de las diversas duraciones pertinentes al *capital turnover* de cada uno de los sectores productivos al mínimo nivel de agregación, siendo intuitivo que la tendencia máxima de los tiempos no puede coincidir ni con la duración del ciclo laboral de pocas horas (porque —aparte todo— vendría a faltar inmediatamente la posibilidad de reposición de los capitales fijos necesarios), ni con la del ciclo laboral de un par de años (armamento naval, construcción urbana residencial o no residencial, etc. porque —siempre haciendo abstracción de lo demás— en tales casos su reaprovisionamiento de capitales fijos, sobre otros sectores productivos, incide muy débilmente). Teniendo en cuenta estos extremos se puede proponer, en forma de amplia aproximación, como *mayor velocidad máxima* de amortización una cifra media que se acerque al 300-400 % anual del valor de las instalaciones, con su renovación cada 4-3 meses. Tal cómputo puede ser modificado por razonamientos más afinados y precisos; lo que se requiere es que, de todos modos, *se debe llegar a una cifra máxima que puede considerarse inauditable* (al menos durante períodos congruentes de tiempo) *e indicativa para todos los sectores considerados.*

El segundo interrogante merece, en cambio, un más profundizado examen porque comprometerá todo el resto de nuestro desarrollo.

## 8. PRIMERAS CORRECCIONES RELATIVAS DEL BINOMIO "TIEMPO-CAPITAL"

El problema propuesto es análogo y formalmente muy próximo al desarrollado por Einstein en el principio de relatividad restringida: hay una máxima velocidad de amortización que resulta insuperable como la de la luz; hay varios sistemas de referencia (la misma empresa en dos momentos sucesivos o dos empresas en el mismo instante), no aquiescentes uno con respecto al otro, animados por velocidades aun sensiblemente *diferentes* pero ambas *constantes*; hay leyes naturales (como es el principio marginalista) que sufren deformaciones tales, de un sistema de referencia a otro, como para sugerir la idea de que ellas no son universalmente válidas si no fueran oportunamente corregidas; hay —en último análisis— un equilibrio que para reaforar requiere un grupo de transformaciones más amplio que el adoptado en la analogía con la mecánica de tipo lagrangiano (Pareto-Amoroso). Dejando de lado las correcciones ya discutidas en relación a la dualidad espacio-temporal y a las indeterminaciones teóricas del balance de empresa, las correcciones relativas vendrán aportadas directamente sobre las lagrangianas mismas, aun recordando que estas últimas pueden lógicamente acumularse con las primeras: hacemos esto únicamente para simplificar la exposición.

Ahora bien, dado que, *la diferencia entre rédito de gestión y mayor velocidad de amortización*, cuando esta última sea, en un cierto sistema de referencia, tan sensible como para alterar todo valor de verdad del enunciado del rédito perseguido con respecto al válido en otros sistemas que adoptan velocidades normales, basta *dividir aquella diferencia por un número comprendido entre cero y uno* (obtenido de una expresión en la que figura el cociente entre la mayor velocidad de amortización vigente en un sistema dado de referencia y la máxima verificable, que es igual, como se ha dicho, al 300-400 % del valor de las instalaciones). Sucede, entonces, que *si la mayor velocidad de amortización es insignificante con respecto a la máxima, la diferencia mencionada antes permanece casi inmutable, mientras que si esto no se verifica se obtendrá en*

*ella una dilatación que es tanto mayor cuanto mayor es la aproximación a la unidad, de la relación entre las dos velocidades. Naturalmente también el módulo temporal variará en consecuencia de tal dilatación* que abarca la unidad de medida del capital (monetario), con el resultado último de que una empresa privilegiada con respecto a otra que no lo es, aun denunciando ambas el mismo rédito anual igual a un cierto porcentaje del capital empleado, *es como si retrajese un porcentaje más elevado en un período de tiempo más breve.* Este resultado, que es una consecuencia de la transformación de Lorentz adoptada por Einstein para el principio de relatividad restringido absorbe las alteraciones verificables en las leyes naturales del equilibrio económico debidas a la diferente manera con que el factor productivo "tiempo" se introduce entre los otros factores de la producción que hemos recordado globalmente bajo el único nombre "capital" (monetario): la corrección de las unidades de medida relativas al módulo temporal y al monetario hace posible hablar nuevamente de equiparación de las productividades marginales ponderadas. Es muy evidente, sin embargo, que la nueva equiparación al margen tiene un significado completamente diferente del teorizado por el sistema tradicional Walras-Pareto. Esto por muchas razones, sobre las cuales queremos detenernos en particular. En primer lugar, las correcciones relativistas vuelven insignificantes todos los regímenes en poco o mucho diferentes del competitivo; un monopolio eficiente no es verdaderamente tal sino en razón de las altas velocidades de amortización y es solamente la transformación de Lorentz, es decir las nuevas unidades de medida que él debe adoptar, la que podría (cuando eso se volviese accesible) revelar su grado de dominio del mercado. Naturalmente, una vez adoptadas las nuevas unidades de medida, la posición de privilegio *formalmente* desaparece; pero es precisamente el conocimiento de esta adaptación el que revela su irrefutable y sustancial presencia. En segundo lugar, vuelve, por otra vía, la idea marxista de plusvalor, no como expresión, sin embargo, de lucha *de* clase, sino de lucha *en* la clase. De un pequeño ejemplo numé-

rico dado en uno de nuestros artículos precedentes,<sup>18</sup> resultaría que con una mayor velocidad de amortización igual a la mitad de la máxima, una hora en el sistema privilegiado de referencia viene a valer 1 h. 43' 30" en el otro carente de cualquier tendencia de los tiempos: no es más (o no es tanto) la clase obrera la víctima de esta situación, cuanto más bien la pequeña y media industria con respecto a la grande, los sectores menos favorecidos por la política de desarrollo con respecto a aquéllos que constituyen su espina dorsal, los países no desarrollados con respecto a los desarrollados y de estos últimos con respecto a los hiperdesarrollados. Pero volveremos enseguida sobre estos problemas que fascinan la mente del economista pero deprimen el ánimo del pensador.

#### 9. ULTERIOR GENERALIZACION: LA RELATIVIDAD GENERAL

La teoría desarrollada en el párrafo precedente, aunque se aproxima a una visión más amplia de la tradicional, permanece siempre en el ámbito de los *campos inerciales* porque admite que en los diferentes sistemas de referencia la mayor velocidad de amortización, sea grande o pequeña, permanezca constante. Ahora bien, es muy fácil convencerse de que esto no es, sea porque en cada uno de tales sistemas habrá continuas aceleraciones y desaceleraciones (aun sin superar nunca el máximo consentido), sea porque algún sistema particularmente privilegiado influye el cálculo económico (vale decir el movimiento) de otros que actúan en el propio ámbito. Los dos efectos se acumulan y el resultado es que se vienen a crear campos de fuerza que obligan a abandonar la hipótesis inercial para alcanzar transformaciones más amplias que la de Lorentz y que se reducen a esta última sólo en el caso particular, en que cada sistema de referencia, la velocidad de amortización permanezca constante y la interferencia entre ellos se limite a forzar en consecuencia el "tiempo" y los "valores" *una tantum*. De estas transformaciones más amplias estudiaremos dos (pero podría haber otras): 1) la adoptada por el mismo Einstein en la *teoría general* de la relatividad y

<sup>18</sup> Cfr. el segundo de los tres artículos, el del número 3-4, párrafo 10 (fin).

que en economía es muy adecuada para estudiar los efectos derivados de la existencia de *campos gravitacionales* internos o externos para determinar áreas económicas (geográficas o sectoriales o geográfico-sectoriales: el todo en sentido muy lato), a falta —de todos modos— de planificación eficiente; 2) la adoptada por Fantappié en la teoría de la *relatividad final* y que en economía es muy adecuada para estudiar las propiedades de un *universo económico en expansión* en presencia de planificación eficiente. Partamos de la primera.

La llamada “empresa motriz” de Perroux da indudablemente la idea de un campo gravitacional. Esto por definición misma: ella crea una polarización del espacio (región) en que actúa, introduce asimetrías en los flujos de los bienes y servicios, en la circulación monetaria y en el crédito, rompe en sustancia, un estado de equilibrio de tipo paretiano o también lagrangiano.<sup>19</sup> Pero existen ejemplos muy numerosos: los fenómenos entelequianos estudiados por Demaria<sup>20</sup> demuestran, como ya hemos señalado, que el comienzo de una fase expansionista está ligado incuestionablemente al objeto de una guerra mientras Janossy descubre en la reconstrucción post-bélica el secreto del llamado “milagro económico”.<sup>21</sup> Si se generalizan estas tesis se llega a la conclusión, poco sorprendente por otra parte, de que el sector bélico constituye una enorme masa gravitacional con respecto al sector destinado a la producción y al consumo de los “bienes” propiamente dichos y por lo tanto destinados al bienestar y a la prosperidad de los pueblos.<sup>22</sup> Y los ejemplos podrían continuar, pero conviene detener nuestra atención sobre los efectos creados por estas ingentes masas gravitacionales.

<sup>19</sup> PERROUX, F., *L'économie au XX siècle*, Presses Universitaires de France, Paris, 1964, pp. 192-195. No se trata siempre, necesariamente, de un campo inercial de tipo lorentziano.

<sup>20</sup> Véase: DEMARIA, G., *Trattato de logica economica*, Cedam, Padova, 1962, vol. I (pero la investigación más sistemática, ya expuesta en una *Relazione* a la “Sociedad Italiana de los Economistas”, verá la luz en el vol. III del *Trattato* en trato).

<sup>21</sup> JANOSSY, F., *Das Ende der Wirtschaftswunder*, Verlag neue Kritik, Frankfurt, 1968. En particular: parte I, cap. 1-4.

<sup>22</sup> Para el problema americano véase: PIVETTI, M., *Armamenti o disoccupazione*. Etas-Kompas, Milano, 1969.

El "tiempo" debe considerarse, como en los dos párrafos precedentes, un factor activo de la producción en relación con el capital, que ahora, sin embargo, podemos sin más desagregar en los tres factores tradicionales: capital (en sentido estricto), naturaleza y trabajo, considerados en cantidades físicas (y no ya en valores monetarios, si bien la cosa no deba considerarse indispensable a los fines de nuestro razonamiento). Podemos hablar en términos de microeconomía como de macroeconomía: esta última nos parece más eficiente también por lo que diremos después, pero tampoco la primera debe ser desechada. En línea de máxima ocurre esto. Tenemos un *continuo cuadridimensional* (3 factores productivos y el tiempo:  $3 + 1$ ) en el cual se atomiza, en presencia de masas gravitacionales más o menos ingentes, la expansión del universo económico, vale decir una cierta "región" (sea geográfica, sectorial, o geográfico-sectorial): en este continuo cuadridimensional, en el caso general de variabilidad continua de las velocidades de amortización, *se verifican fenómenos de aceleración y desaceleración* de las variables que lo caracterizan, por lo que la *determinación de la "métrica"* que interviene y que es necesario conocer para hacer conmensurables entre sí acontecimientos vinculados a sistemas de referencia muy diferentes, debe ser *también ella establecida con continuidad* y es necesario, con cuidado, estudiar su naturaleza. En particular, además, la *"distancia"*, *siempre en el sentido espacio-temporal* (3 coordenadas espaciales-cantidades de los tres factores productivos empleados —y una coordenada temporal), *está necesariamente ligada a la "métrica"* sin lo que resulta imposible conocer las leyes que gobiernan aquella expansión.<sup>23</sup> ¿Qué significa "distancia"? ¿Cuál es la productividad marginal, por ejemplo, de un factor productivo cualquiera en un primer sistema de referencia (en una cierta em-

<sup>23</sup> Se intuye que la variabilidad de la "métrica" absorbe el concepto habitual de "intensidad" con que juega una cierta fuerza sobre una determinada magnitud. Si estas fuerzas son de pequeña entidad o aunque sean grandes pero de intensidad constante, la métrica puede considerarse globalmente fija en todo el continuo cuadridimensional como ocurre en los sistemas lagrangianos y en los lorentzianos; la expansión es de naturaleza inercial y se cumple en un universo "chato" —como pronto veremos— de naturaleza "globalmente euclídea".

presa) y cuál la del mismo factor en otro sistema? La diferencia entre las dos, referida a un cierto instante del calendario —que, sin embargo, puede no coincidir ni con el tiempo vigente en el primero ni con el que tiene vigencia en el segundo de los dos sistemas considerados, habiendo perdido el tiempo su “aseidad”— nos dará un cierto valor que representa la “distancia” entre los dos sistemas, calculada con determinadas unidades de medida prefijadas que permiten hallar la invariancia, en ellos, de las leyes naturales de la economía (por ejemplo: equiparación de las productividades marginales ponderadas del factor considerado, con todos los otros). Ahora bien, repitiendo la medida de aquella “distancia” después de un cierto intervalo de tiempo, conservando las mismas unidades precedentes, puede verificarse que encuentro alteradas esas mismas leyes que antes había encontrado perfectamente verificadas. ¿Qué ha sucedido? Es fácil decir que en economía no existen leyes o que aquellas leyes son una mistificación científica a uso y consumo de ciertos intereses preconstituidos o que el equilibrio económico ha servido muy bien para confundir las ideas directrices de los clásicos, y así sucesivamente. De hecho, en mecánica se puede repetir la misma cosa del sistema galileano o lagrangiano o hamiltoniano; pero también de hecho que con oportunas correcciones de las unidades de medida o merced a una adaptación, en el continuo, de la métrica a adoptar, aquellas uniformidades vuelven a aparecer aunque sea bajo otra luz. ¿Y no será también éste el caso para la económica?

A quien escribe estas páginas ha parecido poder responder afirmativamente a esta extraña pregunta y ha procurado (así espera) su justificación en términos estrictamente matemáticos en el curso de los tres artículos a que se ha hecho explícita referencia en la nota <sup>1</sup>. Pero ¿qué significa decir que las unidades de medida deben ser corregidas para hacer reaparecer las leyes naturales de la economía? Nosotros nos encontramos frente a una encrucijada: o decimos que tales leyes en el espacio-tiempo a veces se verifican y a veces no y entonces debemos reconocer que no existen leyes económicas en absoluto, o decimos que ellas se verifican, así como

fueron enunciadas por los maestros de la economía científica, sólo en ciertas condiciones —es decir *en ausencia de campos ingentes de fuerzas*— y entonces debemos valerosamente proceder a *hacer desaparecer tales campos*, cambiando las unidades de medida adoptables, para reafirmar su validez: *cambiar las unidades de medida no significa otra cosa que absorber la diferente intensidad con que actúan ciertas fuerzas sobre ciertas magnitudes*. En último análisis y con cierto voluntario simplismo: o se reconoce la existencia de campos ingentes de fuerzas y entonces desaparece toda ley natural de la economía o desaparecen tales campos asumiendo la variabilidad de las unidades de medida y entonces aquellas leyes reaparecen bajo una luz distinta. En tal sentido debemos reconocer y admitir que la expansión capitalista puede no resultar de naturaleza euclídea: si ella fuese *ciertamente* de tal naturaleza deberíamos: 1) negar la “existencia de fuerzas ingentes generadas por empresas gigantes y capaces de desviar el movimiento natural de otras menos dotadas; 2) negar la existencia de velocidad de amortización muy altas y variables en el tiempo y en el espacio y, por lo tanto, en el espacio-tiempo constituyente el continuo cuadrimensional; 3) reconocer al tiempo su “aseidad” considerándolo un factor productivo puramente pasivo, no correlativo a los otros tres de su comportamiento específico de factor activo de la producción de las empresas privilegiadas. Son hipótesis que en 1970 A. D. no soportan un examen cualquiera simplemente de reconocimiento de la situación económica mundial. Por otra parte existe hoy, en cada país, *una serie de intervenciones, más o menos sistemáticas, en el ámbito de política económica que culminan en un sistema planificador de la expansión económica*. ¿Qué se puede decir de tales intervenciones? Remitiendo al párrafo siguiente el examen específico de la planificación del desarrollo, en lo que se refiere a las intervenciones en el ámbito de política económica general, será necesario distinguir entre aquéllos que, sirviéndose de la broma de las llamadas democracias parlamentarias, reafirman intereses dominantes sirviéndose de un lenguaje eminentemente demagógico, y aquellos otros que persiguen esfuerzos serios para alcanzar una política dirigida a au-

mentar el bienestar de la comunidad. De los primeros no nos ocuparemos en absoluto, de los segundos diremos algunas cosas que nos parecen importantes.

Anteponemos que, por el momento, es decir en el presente, *no conocemos nada para la construcción de una "métrica" eficiente* dirigida a hacernos reconocer las leyes que gobiernan la expansión del universo económico. A tal fin sería necesaria una colaboración estrechísima no sólo con los matemáticos, sino también con los estadísticos y los empresarios: en Italia, por este camino, estamos todavía en los primeros pasos. ¿Diremos, entonces, que cualquier intervención en el terreno de política económica está invalidada, aun si está seria y honestamente comprometido, desde sus primeros fundamentos? Ciertamente no. Pero a condición de que se haga —al menos— una buena cura de algunas enfermedades que Koopman —citado y corroborado por de Finetti— diagnostica como "linealitis", "maquinitis", "montecarlitis" y otras semejantes.<sup>24</sup> Con las debidas precauciones —dice él justamente— el análisis *input - output* es ciertamente un oportuno puente de paso entre las genericidades macroeconómicas y las perfecciones microeconómicas. Pero desgraciadamente, "se sienten demasiado a menudo razonamientos simplistas o incorrectos sobre datos globales sin que se tenga cuenta (aunque sea para recordar las justas reservas sobre el carácter aproximativo que en la mejor hipótesis pueden tener) de las causas de error implícitas siempre en el hecho mismo de la agregación (lícita solamente en casos extremos banales, como se ve en Malinvaud), en las muy habituales hipótesis de linealidad con frecuencia ostentadas como un progreso con respecto a las precedentes impostaciones marginalistas, mientras cuando más pueden aproximarlas... en el uso de índices y promedios de modo no apropiado...". No entraremos en pormenores reservándonos de hacerlo en otro lugar pero retomaremos el hilo principal de nuestro razonamiento enderezado a estudiar la planificación de un universo económico del que *no conociendo la "métrica" no podemos elaborar un modelo adecuado*: veamos cómo tratar la situación.

<sup>24</sup> DE FINETTI, B., *Op. cit.*, pág. 217 (textos y notas).

## 10. MODELOS DE UNIVERSOS Y RELATIVIDAD FINAL

Alguien ha dicho que la Escolástica ha sido la primera en hablar de “planificación”, cuando se ha ocupado del “Plan de la divina providencia”. La cosa no se sostiene por un hecho muy simple; esto es, porque aquel plan es *creación* de la divina providencia mientras que la planificación de los economistas se esfuerza por *insertarse* en una expansión natural de la economía, expansión regida por leyes que, en su globalidad, se conocen, por el momento, muy mal y muy fragmentariamente.<sup>25</sup> Hemos dicho, en efecto, que nada conocemos para la construcción de una “métrica” eficiente, pero sabemos, sólo e indirectamente, que en los países de alto desarrollo capitalista esa “métrica” no se mantiene constante en todo el universo en expansión y que, con toda verosimilitud, ella no es tampoco de naturaleza euclídea. Nosotros preguntamos, entonces, si es posible, *merced a la planificación*, dotar al sistema planificador de una “métrica” particular que, aun superando las *insuficiencias* de la transformación de Lorentz, evite —en la ciencia económica— caer en las *indeterminaciones* de la relatividad general. Si no somos víctimas de alguna aberración nos parece poder responder afirmativamente a esta cuestión.

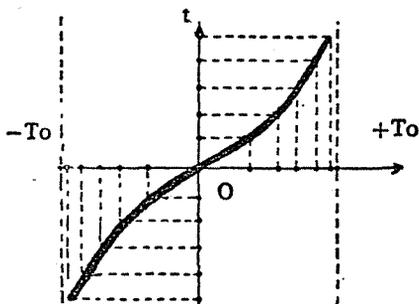
Todos los economistas, los estadísticos y los demógrafos conocen qué es la “logística”, es decir aquella curva en S, estirada en la dirección de las dos ramas (superior e inferior), que, así referida a un sistema cartesiano, donde las abscisas representan el decurso del tiempo y las ordenadas el índice de la expansión demográfica, parte de un tiempo convencionalmente igual a  $-\infty$  para llegar a un tiempo igual a  $+\infty$ , realizando el *máximo del incremento* en el punto en que  $t = 0$  que es así llamado *centro de los tiempos*. Su característica esencial es que los *incrementos demográficos crecen* desde cero, para  $t = -\infty$ , a la mitad de la total expansión obtenible, para  $t = 0$ , y regularmente, más aún simétricamente, *decrecen* desde este

<sup>25</sup> Ni siquiera la economía colectivista es *creada* por los órganos planificadores, pero también ella está *inmersa* en un cierto tipo espontáneo de expansión, quizá diferente, en poco o mucho, del capitalista. La prueba es que, aun en los países socialistas, el plan viene de tanto en tanto a enfrentarse con acontecimientos no previstos por los planificadores.

punto hasta el cumplimiento de la total expansión alcanzable por  $t = +\infty$ : en último análisis *se consigue una expansión finita en un tiempo infinito*. Una ley análoga debe valer para un índice genérico de la expansión económica en ausencia de cualquier intervención en terreno de política económica (pudiendo estas intervenciones obrar positivamente, pero también negativamente, sobre los factores de contención natural). La tesis de la *economic maturity* sostenida originariamente por Stuart Mill, después por Hansen y por Steidl, por Dupriez y por el primer Rostow, para no hablar de los otros clásicos, de Marx y de otros modernos estudiosos, parecería considerar que todo proceso de desarrollo está frenado por su misma dialéctica interna: como el desarrollo de la población tiende gradualmente a agotarse en un llamado "ciclo demográfico" porque el aumento de la riqueza material es empleado preferentemente en aumentar el tenor de vida más que en incrementar los nacimientos (Verhulst, Yule, Amoroso, etc.) así el desarrollo de la riqueza o del rédito producido vendría, siempre en ausencia de intervenciones en terreno de política económica, a encontrar un obstáculo en el decrecimiento del ensayo de rendimiento de los capitales empleados (Keynes mismo, con la hipótesis del decrecimiento de la eficiencia marginal del capital, está ciertamente de acuerdo con Mill y no con Say o con Bastiat o con los otros entusiastas de la Escuela francesa).

Concentremos, por un momento, la atención sobre un hecho que es de importancia extrema para la prosecución de nuestro discurso. No queremos utilizar ni fórmulas, ni términos técnicos, ni matemática; pero todos sabemos que la "logística" establece una relación —en las hipótesis antes expuestas— entre la variable independiente "tiempo" (en el significado común del calendario) y la variable dependiente "índice del desarrollo demográfico" o, en general, "económico": si llamamos con  $t$  la primera y con  $y$  la segunda, la logística establece un nexo funcional que hace depender  $y$  de  $t$ : esta última varía de  $-\infty$  a  $+\infty$  cuando  $y$  varía de 0 a 1 (convencionalmente podemos admitir que 1 coincida con el valor asintótico de la expansión del índice considerado) bajo la condición de que alcance el valor de  $\frac{1}{2}$  para  $t = 0$ . Realicemos, ahora, una inversión

de las variables y calculemos  $t$  en función de  $y$ : de tal manera el tiempo que se encontraba sobre el eje de las abscisas viene a encontrarse sobre el de las ordenadas y viceversa: sustancialmente (y también formalmente), excepto este cambio de ejes, nada ha cambiado: para los valores negativos de  $t$  (semieje inferior de las ordenadas)  $y$  pasa de cero a  $\frac{1}{2}$  para  $t=0$ ; mientras para valores positivos de  $t$  (semieje superior de las ordenadas)  $y$  pasa de  $\frac{1}{2}$  a 1, precisamente tal como era antes. Quizá, en este punto, un gráfico podrá aclarar mejor las ideas. En la figura reproducida, sobre las ordenadas está el tiempo que varía de  $+\infty$  a  $-\infty$  mientras sobre



las abscisas, en lugar de  $y$  hemos puesto (por un motivo que veremos enseguida) las  $T$ , que van de  $-T_0$  a  $+T_0$ . ( $-T_0$  equivale a  $y = 0$  y  $+T_0$  equivale a  $y = 1$ ): el gráfico responde, poniendo como origen de los ejes  $T = \frac{1}{2}$  a la descripción que hemos dado de la "logística" con inversión de las variables. Ahora bien, es muy extraño observar cómo a igualdad de tiempo absoluto (las ordenadas  $t$ ) se requieren intervalos siempre decrecientes y hacia la derecha y hacia la izquierda del origen de los ejes, para volver a expresar los acontecimientos que caracterizan a la expansión del universo económico (las abscisas  $T$ ).

Digamos que el hecho es muy extraño, porque la generalización del modelo de la expansión cósmica propuesto por Milne,<sup>26</sup>

<sup>26</sup> MILNE, E. A.: *Kinematic relativity*, Oxford University Press, Oxford, 1948; ARCIDIACONO, G.: *Universo e relatività*, Editrice Massimo, Milano, 1967.

obedece a una ley muy próxima a la que aparece en figura. En particular, el tiempo  $t$  que podríamos definir "tiempo absoluto" implica duraciones variables de lo que es el "tiempo relativo"  $T$ , el cual bien puede ocupar el lugar de nuestro índice del desarrollo: sucede entonces que, *a igualdad de la variable  $t$  las duraciones de  $T$  crecen rápidamente hasta el "centro de los tiempos"*, es decir hasta el mediodía de la expansión, hacia donde ella tiende.

... inver la plaga  
sotto la quale il Sol mostra men fretta, (')

*para gradualmente acortarse o decrecer más allá de este cenit y reducirse al fin, en simetría especular con el movimiento inicial ascendente, por momento prácticamente insignificantes.* Es ésta la concepción liberal de los procesos expansionistas: *progressus ad finitum* (como consideraba Hegel, en general, para la fenomenología del espíritu y Stuart Mill en particular para el desarrollo económico). El origen de la expansión capitalista se pierde en la noche de los tiempos, alcanza su apogeo con el sistema librecambista, continúa al infinito permitiendo realizar, solamente, incrementos cada vez más débiles en la riqueza material producida a medida que el tiempo transcurre, *porque* el ordenamiento de la sociedad civil y del mundo económico han alcanzado ya aquella fase que puede limitarse a trabajar de manera super especializada como igualmente en los particulares puede progresar la ciencia económica que teoriza su mecanismo. Mientras el espíritu que se desarrolla, y, desarrollándose se conoce, había alcanzado con la filosofía hegeliana la plena conciencia de sí mismo, la organización librecambista (o capitalista) de la producción material no podía sino constituir su sostén o su reflejo fiel y casi inevitable.

Conocemos la crítica de Marx, del ala izquierda (y también de derecha) de la escuela hegeliana, de gran parte del desarrollo del

---

(') "...hacia la playa / en la cual el Sol muestra menos prisa"

DANTE ALIGHIERI: *Divina Comedia*, Paraíso - C. XXIII - v. 11-12. Aquí Dante quiere indicar la parte más alta del cielo, donde el Sol está a mediodía. (Nota del traductor).

pensamiento económico y filosófico, a todas estas concepciones que oscilan entre el desenfrenado optimismo y la orgullosa presunción. De ellas nos ocuparemos aquí.

El hecho nuevo que se debe poner en relieve es que el modelo que aparece en la figura es susceptible de una impensada metamorfosis. Si añadimos una "clausura" a la curva, en dos puntos de las dos paralelas al eje de las ordenadas  $t$  que pasan por  $-T_0$  y  $+T_0$ , y suponemos que en aquellos dos puntos son absorbidos, por así decir, en el interior de la curva los acontecimientos que se producen en su exterior (hacia  $-\infty$  y  $+\infty$ ) *todo el modelo se desarrolla en un tiempo cerrado de duración finita: en esta "clausura" consiste el punto central de la planificación democrática*. Pero aquella operación de "clausura" significa e implica muchas cosas que deben ser examinadas y discutidas separadamente.

1) en primer lugar es una *clausura topológica*. Palabra bastante oscura; pero podemos, muy groseramente, representárnosla como una deformación que hacemos subir a la superficie sobre la que está trazada la figura en manera tal de *acumular como "límites" en el interior de la curva misma todos los acontecimientos* (es decir aquellos puntos) *que se encuentran en el exterior* (inferior o superior) *de los puntos de clausura*: es como si aquella superficie formase cuerpo con un pedazo de goma que se pueda deformar a gusto, aun conservando la unidimensionalidad de la curva trazada en ella (como de cualquier otra línea que se pueda trazar): *sólo deformaciones, no cambios de dimensiones*: una recta puede convertirse en una curva y viceversa, pero ni una ni otra pueden convertirse en un círculo, como un círculo no podrá nunca convertirse en una línea abierta;

2) el significado de la variable  $T$  ya se aclara ulteriormente: ella es "tiempo planificado" que va a ocupar el lugar del indicador del desarrollo: a medida que el proceso avanza es necesario que el tiempo absoluto  $t$  *absorba*, para sostener tal proceso expansivo, unidades crecientes de tiempo deducidas del calendario, hasta el centro puesto en el origen de los ejes, y después decrecientes más allá de tal centro hasta el fin o el cumplimiento del desarrollo;

3) si combinamos el punto 1) con el punto 2), se deduce inmediatamente que la planificación del desarrollo debe comprender *todos* los acontecimientos que le atañen, comprimiendo al comienzo y al fin, aquéllos que, en una economía librecambista-individualista se dispondrían a lo largo del  $-\infty$  y el  $+\infty$ ; *el tiempo se vuelve finito* pero comprende los acontecimientos que serían, desde el punto de vista individualista, asimilables a *una expansión infinita del volumen productivo*: en efecto ¿cómo juzgar el cumplimiento de un plan económico que *hereda* del pasado todo condicionamiento que caracteriza su directiva inicial y *transmite* al futuro las conquistas que ha realizado en el curso de toda su ejecución? El punto de vista individualista no sabe juzgar diferentemente la metamorfosis que ha sido operada con la clausura de la línea de expansión del universo económico en los dos puntos que señalan la duración del plan, mediante *la introducción de una doble escala del tiempo* en que el planificado  $T$  ha ocupado el lugar, como “sostén latente” del índice macroscópico del desarrollo que viene así a estar insertado en la disciplina del plan.

Todas estas reflexiones no pueden dejar de nacer de un modelo teórico de expansión del universo económico que, superando las insuficiencias de la transformación lorentziana, no desemboque en las indeterminaciones (desde el punto de vista económico) de la relatividad general einsteniana. *Este modelo nos es proporcionado por la relatividad final de Fantappié.*

Dice Fantappié<sup>27</sup> que la relatividad final presenta una “distorsión” no sólo a causa de las *altas velocidades*, sino también de las *grandes distancias*, sea espaciales como temporales. Esto en el sentido que —para nosotros— interesa al economista: como para las velocidades de amortización hay un límite insalvable dado por el *capital turnover* considerado medianamente válido para todos los sectores, así *para el tiempo existe una duración máxima que es la de la duración del plan*, que va de  $-T_0$  a  $+T_0$  y que comprende su completo cumplimiento (economistas y urbanistas deberían po-

<sup>27</sup> FANTAPPIÉ, L., *Nuove vie per la scienza*. Sansoni. Firenze, 1956 (“Fondazione Giorgio Cini”), pág. 83 y sig.

nerse de acuerdo sobre tal duración). Consecuencia inmediata de esta conclusión es que las duraciones parciales, en el interior de la duración total del plan, no se suman según el algoritmo algebraico elemental (como por otra parte sucede para el tiempo en la relatividad einsteniana), sino en modo tal que *el resultado de aquella suma no debe superar nunca la duración total del plan*. Demos un pequeño ejemplo aritmético: sea la duración del plan de 10 años, las duraciones de dos obras sucesivas sean una de 4 y la otra de 8 años; su duración total igual a  $D = 4 + 8 = 12$  (que es mayor que 10) debe ser corregido dividiendo tal total por  $1 + \frac{4 \cdot 8}{10^2}$ ; de manera que se tendrá como duración correcta  $\Delta = 9$  años y fracción.<sup>28</sup> Esto porque *todo lo que es planificado debe encontrarse realizado en el interior del período de planificación*.

Uniformándonos al modelo de la relatividad final de Fantappié, sin adentrarnos en el complejo aparato matemático que ha sido expuesto en el último de los tres artículos varias veces recordados,<sup>29</sup> será necesario poner en relieve al menos otras dos particularidades que interesan a la planificación del universo económico. Hemos visto que se trata de un universo cerrado; si nos referimos no ya a la figura plana reproducida antes, la cual nos provee solamente la doble escala del tiempo, debemos también aceptar *la otra característica del modelo teórico de Fantappié, es decir la de dar vida a un universo curvo sí pero de curvatura constante y no nula* (como es para la esfera): el hecho de que se trata de una curvatura constante evita las indeterminaciones del modelo de la relatividad general de Einstein del que nosotros economistas no conocemos todavía nada de

<sup>28</sup> La fórmula general, dio  $d'$  y  $d''$  las dos duraciones parciales,  $\Delta$  la duración global corregida de  $d'$  y  $d''$ ,  $D$  la duración resultante del algoritmo algebraico elemental y  $\bar{T}$  la duración del plan, resulta ser:

$$\Delta = \frac{d' + d''}{1 + \frac{d' \cdot d''}{T^2}} \leq D$$

Véase: ARCIDIACONO, G., Sul significato fisico della "teoria di relatività finale" en "Atti dell' Accademia Nazionale dei Lincei", vol XX, fascículo 4, 1956.

<sup>29</sup> Cfr. pág. 9 y sig.

las condiciones que deberían entre otras cosas, proporcionarnos la "métrica", mientras el hecho de que esa curvatura no es nula (como es para el plano euclídeo) evita las condiciones restrictivas de la relatividad especial y de la transformación de Lorentz.<sup>30</sup>

Ahora bien, el hecho grave es que el planificador no es consciente de las dos propiedades fundamentales del modelo teórico: ni de la doble escala del tiempo porque él refiere todo acontecimiento al calendario, ni mucho menos de la curvatura que debe ser impresa por el sistema planificadorio al universo en expansión para insertarse en él de modo tal que haga operante a uno y disciplinada a la otra.<sup>31</sup>

El primer desconocimiento hace escapar los acontecimientos planificados hacia  $-\infty$  y  $+\infty$  antes que comprimirlos entre  $-T$  y  $+T$ , la segunda hace razonar al planificador como si prescindiese del hecho de que la variable  $T$  constituye (¿cómo decir?) la "componente oculta" de la planificación y como si mirase a una superficie chata tangente a aquélla con curvatura constante en el "punto-instante" en que ha formulado la planificación de la expansión. El resultado es que en economías de tal género, en el mejor de los casos, no se superan los resultados obtenibles por una economía libre cambista-individualista: la expansión queda acabada y el tiempo exigido para realizarla, a pesar de la existencia de un plan, es todavía infinito.<sup>32</sup>

<sup>30</sup> El plano euclídeo tiene *curvatura* nula, precisamente porque es globalmente chato: el mismo concepto se puede expresar diciendo que a la curvatura nula corresponde un *radio de curvatura* infinito. Siendo  $\bar{T}$  la duración del plano,  $R$  el radio constante y finito de curvatura del universo económico en expansión,  $W$  la velocidad media de amortización (macroscópica) de los capitales fijos, resulta:

$$\bar{T} = \frac{R}{W}, \text{ o bien: } R = \bar{T} W.$$

<sup>31</sup> Si, en la última igualdad, ponemos  $\bar{T} = 10$  y  $W = 100\%$  del valor de las instalaciones fijas, se ve pronto que el radio de curvatura es el décuplo del valor anual de las instalaciones a amortizar: ello resulta por eso un número bastante grande, *en absoluto; pero de cualquier manera, siempre finito*.

<sup>32</sup> En efecto, siendo  $R = TW$ , si no se adapta el tiempo absoluto  $t$  al tiempo planificado  $T$  (contenido el primero entre los puntos que corresponden al comienzo y al fin del plan), con  $W$  que no puede superar nunca el límite finito impuesto por la duración del *capital turnover*,  $R$  resulta, como es de prever, infinita y no se sale de la axiomatización lorentziana.