

# Grau en Estadística i Economia

---

**Títol:** Crítica de la Raó Austríaca: possibilitat i impossibilitat del socialisme

**Autor:** Víctor Castillo Hernando

**Directors:** Javier San Julián i Marta Fairén

**Departaments:** Dept. d'Història i Institucions Econòmiques (UB) i Dept. Ciències de la Computació (UPC)

**Convocatòria:** Reavaluació Primer Semestre





*A la meva mare.*



---

## RESUM

En aquest treball s'exposa el teorema de la impossibilitat del càlcul econòmic en una economia socialista, plantejat per primer cop el 1920 per Ludwig von Mises i desenvolupat pels economistes de l'Escola Austríaca, i se'l sotmet a crítica, tant pel que fa als seus fonaments com pel que respecta a la factibilitat pràctica d'aquest càlcul, emprant per a això les ciències de la computació.

**Paraules clau:** Escola Austríaca d'Economia, Càlcul Econòmic, Computació, Socialisme.

**Classificació AMS:** 11Y16 Algoritmes; complexitat | 91B02 Qüestions fonamentals (matemàtiques bàsiques, metodologia; aplicable a l'economia en general) | 91B32 Assignació de recursos i costos | 91B44 Economia de la Informació | 91B54 Economies especials | 91F10 Història, ciències polítiques.

---

## RESUMEN

En este trabajo se expone el teorema de la imposibilidad del cálculo económico en una economía socialista, planteado por primera vez en 1920 por Ludwig von Mises y desarrollado por los economistas de la Escuela Austríaca, y se lo somete a crítica tanto en lo que respecta a los fundamentos del mismo como a la factibilidad práctica de dicho cálculo, usando para ello las ciencias de la computación.

**Palabras clave:** Escuela Austríaca de Economía, Cálculo Económico, Computación, Socialismo.

**Clasificación AMS:** 11Y16 Algoritmos; complejidad | 91B02 Cuestiones fundamentales (matemáticas básicas, metodología; aplicable a la economía en general) | 91B32 Asignación de recursos y costos | 91B44 Economía de la Información | 91B54 Economías especiales | 91F10 Historia, ciencias políticas.

---

## ABSTRACT

In this work the theorem about the impossibility of economic calculation in a socialist economy, first proposed in 1920 by Ludwig von Mises and developed by the economists of the Austrian School, is presented and subjected to criticism, both on its foundations and on the practical feasibility of this calculation, using computer science to this respect.

**Keywords:** Austrian Economics School, Economic Calculation, Computation, Socialism.

**AMS Classification:** 11Y16 Algorithms; complexity | 91B02 Fundamental topics (basic mathematics, methodology; applicable to economics in general) | 91B32 Resource and cost allocation | 91B44 Informational economics | 91B54 Special types of economies | 91F10 History, political science.

---



# ÍNDIX

<b>I. INTRODUCCIÓ</b>	<b>1</b>
<b>II. METODOLOGIA</b>	<b>9</b>
1. CONTINGUT	9
2. TEORIA DEL CONEIXEMENT	12
<b>III. L'ESCOLA AUSTRÍACA</b>	<b>15</b>
1. ELS PRINCIPIS DE MENGER: L'ORIGEN DE L'ESCOLA AUSTRÍACA	15
1.1. <i>Béns, causalitat i satisfacció de necessitats</i>	16
1.2. <i>El valor dels béns</i>	17
1.3. <i>Valor i preu</i>	18
2. CARACTERÍSTIQUES FONAMENTALS DE L'ESCOLA AUSTRÍACA	19
2.1. <i>L'individualisme metodològic o l'estudi de l'acció humana</i>	19
2.2. <i>La teoria subjectiva del valor</i>	22
<b>IV. CRÍTICA A L'ESCOLA AUSTRÍACA</b>	<b>25</b>
1. PRAXEOLOGIA I FILOSOFIA DE L'ESCOLA AUSTRÍACA	26
1.1. <i>Mises, Kant i l'agnosticisme filosòfic</i>	26
1.2. <i>L'Escola Austríaca i l'idealisme subjectiu</i>	31
1.3. <i>La filosofia de l'Escola Austríaca en el context de l'idealisme</i>	33
2. L'OBJECTE D'ESTUDI	35
2.1. <i>Una teoria descriptiva</i>	36
2.2. <i>El caràcter de classe de la teoria austríaca</i>	39
3. ALGUNS PROBLEMES DE LA DOCTRINA AUSTRÍACA	40
3.1. <i>És l'«estructura lògica de la ment humana» una dada última?</i>	41
3.2. <i>La qüestió de la unitat praxeològica</i>	43
3.3. <i>El raonament circular de l'individualisme metodològic</i>	46
<b>V. TEORIES SOBRE LA IMPOSSIBILITAT DEL SOCIALISME</b>	<b>49</b>
1. NEOCLÀSSICS, SIMILITUD FORMAL I CAPACITAT COMPUTACIONAL	50
1.1. <i>L'equilibri socialista</i>	50
1.2. <i>Capacitat de càlcul: dificultat pràctica o escull insalvable?</i>	52
1.3. <i>El problema de la informació</i>	53
2. L'ESCOLA AUSTRÍACA I L'ARGUMENT SUBJECTIU	55
2.1. <i>Res extra commercium, o l'argument de la propietat</i>	56
2.2. <i>La comptabilitat socialista</i>	57
2.3. <i>Centralitzar el coneixement?</i>	59
<b>VI. ÉS POSSIBLE EL SOCIALISME?</b>	<b>61</b>
1. UN SOCIALISME TEÒRIC	62
2. CAPACITAT DE CàLCUL I COMPLEXITAT COMPUTACIONAL	64
3. EL TREBALL SOCIALITZAT, BASE DE L'ECONOMIA SOCIALISTA	68
3.1. <i>Treball concret i treball abstracte</i>	70
3.2. <i>Béns de consum i remuneració</i>	71
4. LA PLANIFICACIÓ DE L'ECONOMIA	73
4.1. <i>Base econòmica i científicotècnica de la planificació</i>	73
4.2. <i>Alguns mètodes per a l'assignació de recursos</i>	76
4.3. <i>Algunes consideracions finals</i>	83
5. DINÀMICA ECONÒMICA, PLANIFICACIÓ I TRANSMISSIÓ D'INFORMACIÓ	83
5.1. <i>Bitllet d'anada? O d'anada i tornada?</i>	83
5.2. <i>El coneixement necessari</i>	84
5.3. <i>Consum, xarxes neuronals i modificació del pla</i>	85
6. VALORACIÓ DELS MITJANS DE PRODUCCIÓ	89
<b>VII. CONCLUSIÓ</b>	<b>93</b>

<b>APÈNDIX</b>	<b>95</b>
A. SUPERCOMPUTADORES EN PRIMERA POSICIÓ A LA LLISTA <i>TOP500</i>	95
B. CODIS DELS GRÀFICS	96
<i>Gràfic 1: capacitat computacional</i>	96
<i>Gràfic 2: tipus de complexitat</i>	97
<i>Gràfic 3: criteri de decisió</i>	98
C. ALGORITMES D'ASSIGNACIÓ DE RECURSOS	99
<i>Programació Lineal amb Mètodes de Punt Interior</i>	99
<i>Algorisme Iteratiu</i>	99
<i>Algorisme de l'Harmonia</i>	100
D. FUNCIONS AUXILIARS	104
<i>br</i>	104
<i>setnet</i>	104
<i>removejointproduction</i>	104
<i>makeimatrices</i>	105
<i>stocks</i>	107
<i>asal</i>	108
<i>harmonia</i>	108
<i>lpf</i>	109
<i>minima</i>	109
<b>REFERÈNCIES</b>	<b>111</b>
BIBLIOGRAFIA	111
WEBGRAFIA	117



*Darwin no s'adonava de quina sàtira tan amarga escrivia sobre els homes, i en particular sobre els seus compatriotes, en demostrar que la lliure concurrència, la lluita per l'existència, que els economistes enalteixen com la més alta conquesta de la història, és l'estat normal imperant en el regne animal. Només una organització conscient de la producció social, en la qual es produeixi i es distribueixi conformement a un pla, podrà elevar els homes en allò social sobre la resta del món animal, en la mateixa mesura en què la producció en general ho ha fet amb l'espècie humana mateixa.*

Friedrich Engels, *Dialèctica de la Naturalesa*.



## I. Introducció

Deia Hegel en l'Advertiment preliminar a la segona part de la seva *Ciència de la Lògica* que la tasca que es proposava en aquesta obra consistia a *fluidificar* una part de la lògica (la subjectiva o del concepte) que s'havia *ossificat* (2015: pàg. 119).

No pretenem, ateses les limitacions d'extensió i temps d'un Treball de Fi de Grau, dur a terme una tasca equivalent a l'escomesa pel filòsof prussià en el terreny de l'economia política actual. No obstant això, la situació descrita per Hegel (l'ossificació d'una branca del coneixement), és aplicable al conjunt d'escoles que conformen l'ortodòxia econòmica moderna; ja que aquesta falla a l'hora de captar la complexitat, desenvolupament i canvi incessants que caracteritzen les economies capitalistes.

La qüestió del punt d'equilibri és un bon exemple del caràcter teleològic<sup>1</sup> que l'ortodòxia econòmica moderna ha adoptat: l'activitat econòmica tindria per objecte conduir, mitjançant la famosa *mà invisible* d'Adam Smith, la societat a una mena d'assignació de recursos eficient i presumiblement estable (en qualsevol altre cas, mancaria de sentit parlar de punt d'equilibri i caldria encunyar un nou terme per al fenomen en qüestió). La cerca de l'equilibri es converteix, així, en l'objectiu predefinit de l'ortodòxia econòmica, a la qual se subordinen totes les determinacions i consideracions a tenir en compte en els seus teoremes i demostracions.

Es tracta, sense cap dubte, d'una teoria eminentment matemàtica, elegant en l'aspecte intel·lectual i que es deriva de les seves premisses fàcilment. El problema rau en que aquestes premisses no es corresponen amb la realitat material ni amb el funcionament real de l'economia, atès que parteixen de supòsits dubtosos, en el millor dels casos.

De fet, una ullada al desenvolupament efectiu de l'economia (de les relacions de producció i distribució en el seu curs històric), confirmarà que unes breus nocions d'història econòmica resulten més que suficients per descartar la qüestió de l'equilibri com a inherent a les economies capitalistes<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Per teleologia entenem aquelles explicacions dels fenòmens i objectes que els pressuposen una finalitat determinada preestablerta. En economia, això es tradueix en el següent: certes escoles d'economistes (principalment clàssics i neoclàssics) parteixen de la idea que la finalitat de l'activitat econòmica és arribar a l'equilibri; d'aquesta manera, tot desenvolupament teòric queda marcat per la cerca d'aquest equilibri, al qual inevitablement s'acaba arribant, ja que totes les consideracions a tenir en compte se supediten a trobar-lo.

<sup>2</sup> Un exemple d'això, d'entre tota l'extensa bibliografia disponible sobre la qüestió, de com l'economia capitalista no es caracteritza de cap manera per l'equilibri, sinó pels períodes de sobtada expansió, les depressions, etc., el constitueix l'exposició historicoeconòmica que pot trobar-se a Beaud (1984).

Si la teoria prediu un equilibri als mercats, i després aquest resulta fet miques amb cada crisi (concedint als ortodoxos que existís tal equilibri amb anterioritat a aquesta crisi), és que la teoria falla per algun costat.

La qüestió no és que la realitat material no s'ajusti a les prediccions d'un o un altre model, sinó més aviat la contrària: que aquest model, que no ha de ser una altra cosa que l'expressió teòrica de les relacions reals que es donen en el fenomen estudiat, aconsegueixi explicar la realitat i serveixi com a base per a una millor comprensió d'aquesta. Som, per tant, als antípodes de l'afirmació de Milton Friedman sobre la conveniència que les hipòtesis econòmiques no siguin realistes (Friedman, 1953; a Passet, 2013: pàg. 481).

D'aquí se segueix que el que s'exposa no és més, però tampoc menys, que una qüestió relativa al mètode que s'aplica per tal de comprendre la realitat econòmica, que és allò de què la ciència de l'economia hauria d'ocupar-se.

L'ortodòxia econòmica parteix d'uns axiomes que suposadament capten el més essencial de l'activitat econòmica (per a l'ortodòxia estariem parlant aquí del comportament de l'agent econòmic mitjà, l'anàlisi de la utilitat marginal, etc.) i sobre la base d'aquests axiomes dedueix tot un seguit de comportaments de tal o qual agent, l'efecte que provocarà l'aparició d'un impost o un preu mínim (o màxim), per posar alguns exemples.

Si aquests axiomes fossin prou fidels a la realitat que pretenen descriure i a més aquesta seguís els canals de desenvolupament propis de la matemàtica, les seves demostracions, corol·laris i teoremes, llavors els raonaments ortodoxos serien justos i la seva teoria explicaria el funcionament de l'economia. No hi hauria, doncs, cap problema. Però això no succeeix, i els problemes de la teoria són aquí: l'emperador va nu.

Davant les evidents mancances de l'Escola Neoclàssica, avui el corrent hegemònic en economia, cal preguntar-se si és si més no possible l'existència de l'economia com una disciplina del coneixement científic. Entenem que no cal prendre la part pel tot i, en conseqüència, que una Escola de Pensament presenti greus mancances no hauria de portar a invalidar la disciplina científica de la qual aquesta Escola forma part. Havent respost afirmativament, se'ns planteja una altra qüestió: com podem analitzar, llavors, una realitat tan complexa com l'econòmica? La manera de procedir hauria de ser l'oposada a la preconitzada per l'ortodòxia actual: partir de les relacions econòmiques que es donen entre els diferents individus i grups –considerant-los no en la seva forma idealitzada, sinó real– que participen en l'activitat econòmica, partint de la relació més simple possible, i elevat l'objecte d'anàlisi progressivament, és a dir, afegint progressivament noves determinacions i relacions, per acabar analitzant-ho en tota la seva complexitat.

Aquest tipus d'anàlisi, més complet i variat, sol trobar-se principalment a les escoles que s'enquadren, per oposició al paradigma dominant en l'economia, sota l'etiqueta d'*heterodòxies econòmiques*. La llista d'escoles aixoplugades sota aquest paraigua és prou extensa per ocupar un treball sencer per tal de descriure les principals característiques de les seves línies de pensament. No ens proposem, però, elaborar cap mena de diccionari d'heterodòxies econòmiques, per la qual cosa l'objecte d'aquest treball se centrarà únicament en una d'elles i, més concretament, en un dels seus teoremes més controvertits i polèmics.

L'escola en qüestió és la coneguda com Escola Austríaca, anomenada així perquè els seus economistes primigenis i principals són d'Àustria. Aquesta Escola, malgrat que es manté dins de l'heterodòxia econòmica, està creixent en influència en els últims anys<sup>3</sup>, i destaca, sobretot, per la seva concepció dinàmica del procés econòmic: des dels seus inicis van renunciar a l'aparell teòric de l'Escola Neoclàssica perquè consideraven, entre altres aspectes, que aquest no reflecteix adequadament els anomenats *processos de mercat*, mitjançant els quals els individus (que, com a tals individus abstractes, constitueixen l'agent econòmic per excel·lència de l'anàlisi austríaca) es relacionen entre si per mitjà d'intercanvis mútuament beneficiosos, i usen els seus coneixements respectius per desenvolupar nous productes, serveis, etc., amb els quals fer negoci.

Per tant, l'important no és un hipotètic equilibri general cap al qual tendeixen les forces del mercat, en el qual desapareixeria la competència tal com l'entenen els economistes austríacs, i la quantificació del qual seria vista pels austríacs com una intrusió positivista i estèril en la ciència econòmica, sinó el procés de *destrucció creadora*<sup>4</sup> que, segons aquesta Escola, regeix tot el desenvolupament d'una economia capitalista.

Tractar d'analitzar de manera detallada tots els plantejaments d'una mateixa Escola de Pensament Econòmic, i més en el cas de l'Escola Austríaca<sup>5</sup>, seria un treball massa extens per

---

<sup>3</sup> A Espanya fa uns anys que s'imparteix un màster en Economia de l'Escola Austríaca a la Universidad Rey Juan Carlos, a Madrid. També a la capital es troba l'editorial Unión Editorial, fundada el 1973, que «defensa el liberalisme com la ideologia politicoeconòmica que millor encarna el veritable significat de la paraula Llibertat», segons es llegeix a la seva pàgina web; a més de l'edició molt acurada d'obres de l'esmentada tradició, aquesta editorial s'encarrega de la revista d'economia liberal *Procesos de mercado*. Finalment, és destacable la presència a les Universitats de l'Estat de l'organització d'estudiants *Students for Liberty* que, tot i no limitar els seus plantejaments als de l'Escola Austríaca, sí que es troba fortament influenciada pels d'aquesta.

<sup>4</sup> Som conscients del préstec que suposa l'ús d'aquesta expressió, que va ser encunyada per l'autor austríac (aquí ens referim a la seva nacionalitat) Joseph Alois Schumpeter, sobre qui no és clara la seva pertinença a l'Escola Austríaca. Malgrat això, entenem que aquesta categoria és equivalent a la de *processos de mercat* dels economistes austríacs (aquí *no* ens referim a la nacionalitat).

<sup>5</sup> Més enllà dels supòsits econòmics i del mètode de raonament (per exemple, no tots els economistes austríacs accepten la praxeologia de Von Mises), en el domini, per posar-ho en termes matemàtics, de l'Escola Austríaca s'hi troben també tot un seguit de concepcions ideològiques i polítiques (llibertaris, anarcocapitalistes,

a un Treball de Fi de Grau, per la qual cosa s'ha limitat l'anàlisi al teorema que hem esmentat més amunt. Es tracta del teorema de la impossibilitat del càlcul econòmic en el socialisme.

És necessari obrir aquí un parèntesi sobre què s'entendrà per socialisme al llarg d'aquest treball. Aquest aclariment és obligat, ja que hi ha autors pertanyents a l'Escola Austríaca que adopten una definició certament ambigua i convenient sobre el que es considera socialisme o no.

Per socialisme identificarem al llarg del present treball aquella societat en la qual els mitjans de producció no són de propietat privada, sinó social. Això implica, més enllà d'un canvi jurídic quant a la titularitat dels mitjans de producció, la desaparició de la classe de la burgesia, dels empresaris, que juguen un paper clau en el mode de producció capitalista. Caldrà especificar que no ens referim a la liquidació *física* de tots els actuals (i futurs) integrants d'aquesta classe social, sinó a la desaparició de les condicions materials (propietat privada dels mitjans de producció) que produeixen i reproduïxen l'existència de la classe burgesa com a tal.

Tornant a la lleugeresa conceptual a la qual al·ludíem més amunt, el professor Jesús Huerta de Soto (2015), defineix el socialisme com «tot *sistema d'agressió institucional al lliure exercici de la funció empresarial*» (pàg. 87)<sup>6</sup>. No és, no obstant això, l'única definició que es dona en el llibre. Així, a la fi del segon capítol, podem llegir que el socialisme, a més, «*sol justificar-se a nivell popular, polític i científic, com un sistema capaç de millorar el funcionament de la societat i d'aconseguir determinades finalitats i objectius que es consideren bons*» (pàg. 86). És evident l'ambigüitat d'aquesta definició, que va com l'anell al dit dels crítics del socialisme, però no val, per descomptat, per avançar en allò que a la comprensió del socialisme com a categoria pròpia de l'economia política i com a etapa de desenvolupament social de la humanitat es refereix.

És fàcil veure que, sota aquesta definició, es pot englobar qualsevol sistema econòmic en el qual existeixin institucions que limitin en algun sentit el *lliure exercici de la funció empresarial*; el feudalisme, per exemple, *agrediria institucionalment el lliure exercici de la funció empresarial* mitjançant la institució dels gremis, que regulava pràcticament tots els aspectes relacionats amb la producció i distribució de les respectives branques industrials. Seguint la definició del professor Huerta de Soto estaríem, doncs, en condicions d'assegurar que el feudalisme seria un tipus particular de socialisme.

---

minarquistes, etc.) que dificulten, més que en altres Escoles, poder analitzar-la com un tot homogeni en totes i cadascuna de llurs dimensions.

<sup>6</sup> Bona part de les referències que se citaran en aquest treball no es troben en català; l'autor assumeix tota la responsabilitat de les traduccions pròpies que apareguin en aquest treball d'aquestes referències en altres llengües. Sempre que apareguin cursives i no s'especifiqui el contrari, aquestes corresponen al text original.

Així doncs, caben en aquesta definició fins i tot aquells modes de producció en els quals existeix un sistema de preus, i s'hi inclourien també els mitjans de producció. Però precisament, un dels arguments centrals del teorema que examinarem és que, en no estar subjectes els mitjans de producció a propietat privada, no hi haurà un preu de mercat per a aquests, per la qual cosa el càlcul econòmic en termes monetaris d'aquests mitjans de producció és senzillament impossible:

A més, precisament perquè cap bé de producció esdevindrà mai objecte d'intercanvi, serà impossible determinar el seu valor monetari. Els diners mai podran jugar en un Estat socialista el paper que juguen en una societat competitiva en la determinació del valor dels béns de producció. El càlcul en termes monetaris serà aquí impossible. (Mises, 2012: pàg. 4)

Ens quedaríem davant el fet que seguint –hi insistim– la definició del professor Huerta de Soto, el problema del càlcul econòmic desapareixeria en tots els tipus de socialisme, excepte en un: aquell en el qual els mitjans de producció són de propietat social.

Aquesta petita marrada que acabem de fer no ha estat debades. D'aquí es desprèn que sobre el que es debat no és sobre si s'agredeix institucionalment el lliure exercici de la funció empresarial o de qualsevol altra definició que no consideri el fet distintiu que caracteritza una societat socialista, sinó sobre què succeeix amb el càlcul econòmic quan, en paraules de Mises, «tots els mitjans de producció són propietat de la comunitat.» (2012: pàg. 1)

El socialisme, per tant, planteja obertament la següent qüestió: és possible organitzar la vida econòmica d'una societat de manera conscient i racional, sense que sigui necessari conferir la tinença exclusiva dels mitjans de producció a una classe social en particular i, per tant, excloure'n les altres classes de la societat?

Una vegada aclarit això, podem tancar el parèntesi i continuar.

El teorema de la impossibilitat del socialisme constitueix, en efecte, la joia de la corona pel que fa a la defensa intel·lectual del capitalisme: si el socialisme es demostra teòricament irracional, no hi hauria alternativa factible al capitalisme (o, en qualsevol cas, tota experiència pràctica socialista estaria irremeiablement condemnada al fracàs, d'una manera o una altra), i hauríem arribat, per tant, al *final de la Història* anunciat per Francis Fukuyama (1992).

Hem de precisar que aquesta majúscula no és capritxosa, sinó que remet a la concepció hegeliana que Francis Fukuyama sosté respecte als processos històrics:

I tot i així, allò que jo havia suggerit que havia arribat a la seva fi no era l'ocurrència de successos, fins i tot greus i de grans dimensions, sinó la Història: és a dir, la història entesa com un procés únic, coherent i evolutiu considerant les experiències de tots els pobles en totes les èpoques. (1992: pàg. xii)

És per això que el que s'ha acabat coneixent com el debat sobre el càlcul econòmic no solament incorpora arguments pròpiament econòmics: s'hi barregen, a més, qüestions històriques, filosòfiques i, amb el desenvolupament de les ciències de la computació i de la intel·ligència artificial, també tècniques i tecnològiques.

Aquest últim aspecte resulta particularment interessant puix que constitueix una altra font d'enduriment de la disciplina econòmica des d'un enfocament diametralment oposat a l'operat per l'Escola Neoclàssica<sup>7</sup>. I no ens referim a una oposició purament metodològica o d'instruments analítics: el professor Velupillai (2005: pàg.3 i següents) ha arribat a demostrar que, partint dels supòsits matemàtics sobre els quals descansa la teoria dels equilibris generals computables (el teorema d'Equivalència entre l'equilibri general walrasià i els teoremes topològics de punt fix, elaborat pel professor Uzawa), la computació efectiva de l'equilibri neoclàssic, és a dir, de l'equilibri general walrasià, és de tot punt inviable: matemàticament estem davant un objecte no-constructiu<sup>8</sup> i incalculable.

Però també hi ha autors neoclàssics que, recorrent a les ciències de la computació, han demostrat que els mercats són mecanismes d'assignació eficients en contextos neoclàssics. Recalcar això últim és especialment important, ja que els *contextos neoclàssics* i els contextos reals en els quals els mercats es desenvolupen presenten diferències notables.

Aquí tornariem, un cop més, a la qüestió de la irrealitat de tals contextos, i dels supòsits en què descansen, que són més una construcció teòrica a priori que l'axiomatització d'allò essencial i subjacent en el procés econòmic real. És a dir, allò que tals autors haurien demostrat és l'eficiència dels mercats en l'assignació de recursos en situacions que no es corresponen amb la manera real d'operar dels mercats. Ens trobem aquí més a prop d'una tautologia buida que d'un coneixement científic fonamentat sobre cap mena de base.

Però tornem a la relació entre les ciències de la computació i el problema que ens ocupa. Gràcies a aquestes pot determinar-se pràcticament si tal problema és calculable o no. En definitiva, del que aquí estem tractant és, en primer lloc, de si pot idear-se un pla general per a tota una economia, independentment de la seva dimensió, en la qual es distribueixin els recursos d'acord amb una sèrie d'objectius; en segon lloc, de si, una vegada ideat, el

---

<sup>7</sup> Una anàlisi detallada i exhaustiva sobre l'enduriment de l'Escola Neoclàssica de la mà de la mecànica té l'autoria de l'historiador de les matemàtiques i la lògica Grattan-Guinness (2010).

<sup>8</sup> En matemàtiques, la diferència entre proves constructives i no-constructives rau en que les últimes, conegudes com a *proves d'existència*, són demostracions indirectes de l'existència d'un objecte matemàtic, i consisteixen en demostrar l'existència d'aquells per contradicció: no pot ser que tal objecte no existeixi. Per tant, no proporcionen ni exemples ni algorismes per arribar a aquells objectes l'existència dels quals es demostra per contradicció. Les proves constructives, o *demostratives*, en canvi, són demostracions directes, de manera que proporcionen o bé exemples o bé algorismes amb els quals obtenir exemples d'allò que es demostra.



càlcul d'aquest pla és factible i es pot aconseguir en un temps i amb uns costos computacionals raonables; i, en tercer lloc, de si tal pla és aplicable, és a dir, si pot portar-se a la pràctica i servir com una eina per a l'organització de la vida econòmica o, per contra, si no seria només un entretingut problema intel·lectual.

Si, per tant, cedim a les ciències de la computació l'última paraula sobre aquest tema, se'ns planteja una qüestió important: es troben els últims avenços en computació, xarxes neuronals, *machine learning*, etc., en disposició d'oferir una solució calculada a aquest problema? O estem, com afirmen alguns autors de l'Escola Austríaca, davant d'un problema hipercomputacional?



## II. Metodologia

El treball que el lector té a les mans és, per la seva naturalesa i contingut, necessàriament interdisciplinari. Com hem comentat en la Introducció, aquí es tractaran qüestions d'allò més variades: des de les més matemàtiques (ciències i teoria de la computació, complexitat computacional) a les més humanistes (història del pensament econòmic, història econòmica, així com filosofia de l'economia i de la ciència). És precisament per aquesta qüestió que resulta imprescindible ser el més precís i exacte possible en la qüestió relativa al mètode de coneixement que s'aplicarà al llarg del treball.

Per tant, si el procés de coneixement no es fonamenta sobre unes sòlides bases metodològiques, si el mètode i la teoria que sustenten aquest procés no són científics, el resultat corre el risc de poder ser qualsevol cosa menys ciència. El producte així assolit, per tant, no tindria més validesa que si s'hi hagués arribat per pur atzar, dit amb altres paraules, no en tindria. L'important, doncs, no és tant el resultat final, sinó l'arribar-hi, el com s'aconsegueix aquest resultat. Tal resultat podrà pertànyer a la categoria del coneixement científic únicament en la mesura que el procés i el mètode de coneixement usat per arribar-hi ho sigui<sup>1</sup>.

No tractarem aquí, per tant, d'esbossar la metodologia en la qual es basa l'Escola Austríaca, ja que d'això ja se'n parlarà més endavant, quan s'exposin els principals lineaments d'aquesta escola. Per contra, el que es descriurà a continuació és la metodologia científicocrítica utilitzada en aquest mateix treball: primer, un resum del contingut del present treball i, segon, una exposició de la teoria del coneixement en la qual aquest escrit se sustenta.

### 1. Contingut

En primer lloc, s'exposaran les principals característiques de l'Escola Austríaca d'Economia. Això s'iniciarà detallant els punts forts del llibre que donarà el tret de sortida a aquesta Escola. Posteriorment veurem els pilars sobre els quals s'assenta aquesta Escola de Pensament Econòmic; és a dir: l'individualisme metodològic i la teoria subjectiva del valor, la implicació del qual més directa, en la concepció austríaca, és la comprensió de l'economia com un procés dinàmic, generat per l'*acció dels individus econòmics*.

Finalment, s'analitzaran críticament alguns aspectes de l'Escola Austríaca. Per a això, no ens basarem únicament en el que es detalla en el capítol dedicat a l'exposició d'aquesta

---

<sup>1</sup> «En tota temptativa de pronòstic social, el que compta no és el *sí* o el *no* que resumeix els fets i els arguments que duen a la conclusió, sinó els fets i els arguments mateixos: contenen tot el que hi ha de científic en el resultat final. Qualsevol altra cosa no és ciència, sinó profecia.» (Schumpeter, 1966: pàg. 117)

Escola, sinó que també se n'abordarà l'anàlisi posant especial atenció en els fonaments filosòfics i epistemològics que sustenten els plantejaments econòmics dels economistes austríacs. Tant el seu objecte d'estudi, com el peculiar caràcter de classe que es veu reflectit en aquestes teories, com la utilitat o no de la doctrina d'aquesta Escola per al coneixement dels fenòmens econòmics seran tinguts en compte.

Amb això, aconseguirem una visió general d'aquesta Escola, un context necessari sense el qual resulta del tot impossible aprofundir-hi de manera adequada. I és precisament aquest aprofundiment el que ens proposarem a continuació, amb l'exposició del teorema sobre la impossibilitat del càlcul econòmic en una economia socialista. Aquí ens desviarem una mica de l'exposició estricta dels plantejaments austríacs i exposarem, també, algunes de les crítiques de l'Escola Neoclàssica a la planificació socialista de l'economia que poden ser considerades, realment, com un complement als arguments austríacs.

Una vegada exposat el teorema, el següent pas serà fer-ne la crítica. En aquesta crítica, inevitablement, es tocaran qüestions més generals, no específiques del teorema com a tal, sinó del conjunt de l'Escola Austríaca, per la qual cosa la seva perspectiva més global, esbossada anteriorment (tant en l'exposició, com en la crítica dels seus plantejaments), ens serà d'utilitat.

Però no limitarem la nostra crítica al teorema de la impossibilitat del socialisme únicament a qüestions d'índole teòrica; també pretenem mostrar la factibilitat pràctica d'aquest càlcul. Per tant, el següent problema a resoldre és, necessàriament, el de la planificació socialista d'una economia.

Entenem que l'adjectiu és obligat, ja que les economies capitalistes presenten també cert grau de planificació. Aquesta planificació pot donar-se tant per part de les institucions públiques, en diferents àmbits (local, regional, estatal) i sectors, com en les empreses privades; o en una interacció entre ambdues com era el cas de la planificació indicativa, adoptada per algunes economies capitalistes occidentals en la reconstrucció econòmica posterior a la Segona Guerra Mundial.

El problema de la planificació socialista d'una economia no deixa de ser, en qualsevol cas, una tipologia concreta del problema general de l'assignació de recursos, que busca complir determinats objectius i que es troba subjecta a una sèrie de restriccions.

Una de les qüestions centrals és la de com dur a terme aquesta planificació: quins són els objectius, quina unitat de compte s'utilitzarà per planificar l'economia, si és possible l'actualització en temps real dels objectius del pla, etc. És per això pel que s'exposarà, en primer lloc, la base material necessària perquè una planificació del tipus que proposem sigui

viable, així com algunes de les seves diferents particularitats: necessitat o no d'una unitat monetària, ús del temps de treball com a unitat comptable, tractament de la informació generada pel consum, etc.

Després d'això, s'exposaran tres mètodes diferents per a l'assignació de recursos en una economia planificada socialista: primer, un refinament del mètode de la programació lineal exposat per l'economista soviètic Leonid Kantoròvitx, segon, el mètode iteratiu, proposat pels professors Cockshott i Cottrell, i tercer, un altre mètode, també ideat per aquests dos professors, que busca maximitzar l'harmonia d'una economia (en què consisteix això últim, ho veurem més endavant).

En qualsevol cas, perquè aquests algorismes siguin viables per a l'objectiu que ens proposem, hauran de partir d'una dotació inicial de recursos  $x_0$  (que es generarà de manera pseudoaleatòria mitjançant les funcions auxiliars que apareixen en l'apèndix D<sup>2</sup>) i ser capaços d'aconseguir una assignació de recursos després d'una sèrie finita i raonable d'iteracions.

Sobre els fonaments de la base material necessària per a una planificació de tipus cibernètic com la que proposem, afegirem també les aportacions que considerem que poden aportar l'arquitectura de xarxes neuronals aplicada a una economia socialista planificada. Així, per al conjunt dels mitjans de consum i producció emprats en el procés econòmic podrà fiscalitzar-se, en temps real, la concordança o no del consum de la població amb allò establert pel pla.

D'aquesta manera, podran detectar-se períodes d'estacionalitat del consum, així com sospesar els inevitables desajustos que, entre el que estava previst pel pla i el que realment s'ha consumit, es produiran: en cas de discrepàncies significatives, podran prendre's una sèrie de mesures per tal d'ajustar el consum, alterant el pla en períodes posteriors per adequar-se a les tendències de consum previstes per l'òrgan de planificació.

Així doncs, mitjançant un procediment d'aprenentatge i prova i error, que no ha de confondre's ni amb el *tâtonnement*<sup>3</sup> walrasià ni amb la solució dels *socialistes neoclàssics*<sup>4</sup> al problema del càlcul econòmic, s'aconseguirà minimitzar la diferència entre el planificat i el

---

<sup>2</sup> Aquestes funcions auxiliars són una traducció pròpia de les que apareixen a Cockshott (2004), de Pascal al llenguatge del programari estadístic R.

<sup>3</sup> "Tempteig", en francès. El terme s'ha mantingut en la literatura econòmica en aquest idioma per qüestions estilístiques.

<sup>4</sup> Aquesta etiqueta la prenem dels professors Cockshott i Cottrell (1993b), que van denominar sota aquest títol els economistes partidaris del socialisme la resposta dels quals a les tesis de l'Escola Austríaca s'havia basat en la ficció neoclàssica del subhastador walrasià.

real, malgrat que mai arribarà a desaparèixer. En aquest cas, *practice makes (almost) perfect*.

## 2. Teoria del coneixement

Després d'aquest esbós del contingut del treball, podria preguntar-se què hi ha de científic en la crítica i què aporta aquesta al coneixement científic, tenint en compte la importància que hi donem, ja que serà una de les peces claus d'aquest treball. Des dels seus primers passos, el desenvolupament del coneixement científic ha anat lligat al desenvolupament científicotècnic i a la crítica del coneixement llavors present: això es veu, per exemple, en el sorgiment de la filosofia i la ciència en la Grècia clàssica. Aquest va venir impulsat pel desenvolupament de les capacitats productives, que van permetre a l'home dominar la naturalesa, objectivant-la (Farrington, 1983: pàg. 64). La filosofia i la ciència naixien, a més, en pugna amb la visió mitològica del món. Aquest ja no seria vist com un misteri, com alguna cosa inabastable i cognoscible només mitjançant el capritx d'aquesta o l'altra entitat divina: la mundanitat de la praxi humana, la interacció de l'home amb aquest món i el coneixement d'aquest món en el procés de la seva transformació obrien a la humanitat una via racional per a l'estudi i la comprensió de la naturalesa.

Com aquest podrien citar-se molts més exemples: el desenvolupament del materialisme contemplatiu de Feuerbach en oposició a l'idealisme dialèctic de Hegel, o el desenvolupament de la filosofia d'aquest últim mitjançant la crítica de l'idealisme transcendent de Kant, etc. Però aquesta característica no és una cosa únicament pertanyent al domini de la filosofia: Copèrnic i Galileu van desenvolupar l'astronomia en conflicte obert amb la doctrina de l'Església Catòlica, el dogma de la qual era el fonament de tot el coneixement científic de l'època. D'altra banda, l'economia política de l'Escola Clàssica aconseguiria la seva màxima expressió en l'obra de David Ricardo, mitjançant la crítica de les concepcions d'Adam Smith i Thomas R. Malthus. La mateixa Escola Austríaca deu part del seu desenvolupament a la crítica dels plantejaments de l'Escola Històrica Alemanya, com explica Gordon:

L'Escola Austríaca d'economia va sorgir en oposició a l'Escola Històrica Alemanya; i Carl Menger va desenvolupar els seus plantejaments metodològics en combat amb el grup rival. Per això vull discutir primer les doctrines filosòfiques de l'Escola Històrica, ja que aprofundirà la nostra comprensió de la posició contrària dels austríacs. (1994: pàg. 1)<sup>5</sup>

Per acabar amb els exemples, també trobaríem el desenvolupament de la teoria del valor-utilitat, de la qual parlarem més endavant; encara que en aquest cas ens trobem més

---

<sup>5</sup> El text en qüestió és la transcripció d'una xerrada del 1994 sobre el tema en una escola d'estiu de la Mises University, a la Universitat de Stanford.

amb una *omissió* de la teoria contrària (la teoria del valor-treball), que amb una veritable oposició a la segona que fonamenti el desenvolupament de la primera.

Podrien citar-se molts més exemples de més disciplines científiques, sense alterar, per això, la comuna a tots ells: la crítica científica com a element indispensable per al desenvolupament del coneixement científic i de les seves disciplines. Aquest desenvolupament, no obstant això, no s'ha d'entendre com un procés necessàriament lineal. Fer-ho així portaria a la concepció errònia de considerar que les teories més avançades d'una determinada disciplina serien aquelles més recents cronològicament, en comptes de ser aquelles que comprenen millor l'objecte d'estudi en qüestió, no únicament com a tal objecte aïllat, sinó considerant-lo en les seves relacions amb altres fenòmens.

La teoria del coneixement els grans trets del qual hem exposat aquí, consisteix, doncs, en el següent: primer, en el reconeixement del món objectiu, exterior al subjecte, independent de l'home; segon, en el fet que les teories científiques no són una altra cosa que un reflex, una aproximació relativa d'aquest món objectiu i material, de manera que tot desenvolupament en ciència implica un major aprofundiment, per part de la humanitat, del coneixement de les diferents expressions (socials, naturals, etc.) de la realitat material.

Podem concloure, doncs, que el desenvolupament del coneixement científic no es dona en una progressió lineal, sinó que ens trobem aquí amb un moviment que discorre més aviat en espiral, en el qual els veritables avenços científics aconsegueixen integrar críticament aquells aspectes positius que es troben en les teories precedents (les quals neguen) i se situen, per quedar-se, en un esglaió superior d'aquesta espiral. Per contra, els aparents avenços científics pot semblar que aconsegueixen situar-se en un esglaió superior (especialment quan són acceptats com si es tractés d'una moda), però aquesta aparença s'acaba deixant sentir, ja que aquest èxit és únicament temporal, transitori. És tasca de la crítica científica posar-los en el lloc que els correspon.





### III. L'Escola Austríaca

El present treball, tal com s'ha explicat en la Introducció, pretén sotmetre a crítica el teorema de l'Escola Austríaca d'Economia sobre la impossibilitat del càlcul econòmic en una societat socialista. Per a això es fa necessari, en primer lloc, exposar, encara que sigui de manera breu, els orígens històrics i els principals lineaments d'aquesta Escola i, en segon lloc, exposar el teorema en si.

Pel que fa a la primera qüestió, no és res que comporti molta dificultat i, de fet, podria remetre's a qualsevol llibre o manual sobre la Història del Pensament Econòmic per tal de deixar la tasca resolta de manera satisfactòria. En altres paraules, pel que fa als fets relatius a la història de l'Escola Austríaca d'Economia (i, en general, el mateix val per a qualsevol fenomen pertanyent a qualsevol disciplina de la Història), no direm res de nou, ja que és impossible: els fets passats no poden canviar-se. Del que es tracta, d'altra banda, més que d'exposar una sèrie de fets sobradament coneguts per qui estigui familiaritzat amb aquesta Escola, és de contextualitzar-ne el naixement i de comprendre el seu desenvolupament en relació amb altres Escoles de Pensament Econòmic.

#### 1. Els *Principis* de Menger: l'origen de l'Escola Austríaca

L'Escola Austríaca d'Economia naixerà de la mà de l'economista austríac Carl Menger, i el punt de partida n'és la seva principal obra, apareguda el 1871, titulada *Grundsätze der Volkswirtschaftslehre*, que es tradueix al català com a *Principis d'Economia Política*. Aquesta obra suposarà un canvi d'enfocament respecte a l'establert per l'economia política clàssica; per exemple, pel que fa a la teoria del valor, que veurem detalladament més endavant, cal emmarcar-la dins de l'anomenada Revolució Marginalista, que proposarà una teoria del valor oposada a les teories del valor-treball, pròpies de les Escoles Clàssica i Marxista: es tracta de la teoria del valor-utilitat o teoria subjectiva del valor<sup>1</sup>.

A continuació examinarem els trets més distintius d'aquesta obra de Menger, la segona part de la qual mai va arribar a veure la llum, ja que constitueix la base teòrica a partir de la qual es desenvoluparà tota l'Escola Austríaca. Així ho expressa Hayek en la seva Introducció als *Principis d'Economia Política* de l'economista austríac, que constitueix un estudi històric molt precís sobre el desenvolupament de l'Escola Austríaca en vida del seu fundador:

---

<sup>1</sup> El marginalisme irromprà en el pensament econòmic pràcticament de manera simultània en uns altres dos països: a França i al Regne Unit, a causa de les aportacions de León Walras i les de William Stanley Jevons, respectivament. Malgrat això, no ha d'etiquetar-se aquestes tres Escoles com a pertanyents a una mateixa tradició de pensament: l'Escola Austríaca es distingirà de les altres dues (que, posteriorment, confluiran en la coneguda com a Escola Neoclàssica, de la mà d'Alfred Marshall) precisament per l'absència de models matemàtics i d'un mètode de raonament més a priori.

Per als historiadors resulta inqüestionable que la posició poc menys que excepcional aconseguida per l'Escola Austríaca en el procés de desenvolupament de l'economia política en els últims seixanta anys es deu gairebé íntegrament als fonaments sobre els quals la va assentar aquest gran economista. És cert que la fama de l'Escola de cara a l'exterior i el desenvolupament d'algunes parts essencials del sistema es deuen als esforços dels seus brillants seguidors Eugen von Böhm-Bawerk i Friedrich von Wieser. Però no és enfosquir els mèrits d'aquests dos homes afirmar que les seves idees fonamentals van sorgir íntegrament de Carl Menger. Si no hagués tingut tals deixebles, el seu nom hauria quedat envoltat d'una suau penombra. Tal vegada hauria corregut la sort de molts homes capacitats, les idees dels quals es van anticipar al seu temps però que després van ser oblidats. En tot cas, és pràcticament segur que durant un temps llarg amb prou feines hauria gaudit de prestigi fora de l'àmbit de parla germànica. Però la característica comuna de tots els partidaris de l'Escola Austríaca, la qual cosa els va conferir la seva peculiaritat i va fer possibles les seves posteriors contribucions, va ser precisament la seva acceptació de les teories de Carl Menger. (1971; a Menger, 1985b: pàg. 15)

Així doncs, destriant el més distintiu de l'obra de Menger, les idees fonamentals d'aquest text, estarem en disposició d'exposar, al següent apartat d'aquest capítol, les principals característiques d'aquesta Escola que, pel que hem vist, han de considerar-se com el desenvolupament necessari d'aquelles.

### **1.1. Béns, causalitat i satisfacció de necessitats**

Menger estableix la diferència entre les simples coses i els béns en una relació de causalitat, la fi última de la qual és la satisfacció de les diferents necessitats humanes. Així doncs, un determinat objecte és un bé si i només si amb el seu ús és possible satisfer una determinada necessitat humana; altres característiques que defineixen un bé per a Menger són l'existència de necessitats humanes (aquesta es troba implícita en l'anterior) així com el coneixement per part de l'individu d'aquesta relació causal de l'objecte envers les seves necessitats. Podria dir-se, sense risc a caure en equívocs, que la noció de bé en Menger és equivalent a la de valor d'ús de l'economia política clàssica.

Menger estableix, sobre la base de l'abundància relativa («relació entre necessitat i quantitat disponible», en paraules de l'autor), dues categories de béns: els econòmics (dels quals hi ha escassetat i, per tant, *tenen valor per* als diferents agents econòmics) i els no econòmics (que són relativament abundants i, per tant, *manquen de valor per* als agents econòmics).

Sobre la base de les relacions de causalitat i indagant en la definició de bé exposada per l'autor, Menger hi veu una categorització natural, intrínseca: es tracta de la classificació dels béns en una sèrie d'ordres. Aquesta categorització en els diversos ordres, del primer fins a l'enèsim, ve donada per com de propers es troben aquests béns respecte a la seva comesa com a tals: com de prop es troben, per ells mateixos, de ser capaços de satisfer una determinada necessitat. Així, hi hauria els béns del primer ordre, que són aquells l'ús immediat dels quals, el seu consum, satisfà una necessitat humana; així com els de el segon ordre, que haurien de combinar-se entre ells per tal d'obtenir béns del primer ordre.

Aquesta relació és anàloga per a béns d'ordres superiors i per a quantitats de béns superiors a la unitat: en general, les quantitats de béns de l'ordre enèsim, superior al primer, han de combinar-se entre elles (en les quantitats que correspongui) per tal d'obtenir, en el transcurs de temps que sigui necessari, quantitats de béns de l'ordre immediatament inferior amb els quals sí poden satisfer-se necessitats de manera immediata.

El trànsit d'una situació A (quantitats de béns de l'ordre enèsim amb les quals no poden satisfer-se immediatament les necessitats de l'individu), a una altra situació B (quantitats de béns del primer ordre amb les quals sí poden satisfer-se aquestes necessitats), s'opera, segons Menger, mitjançant el transcurs del temps. D'aquesta manera, els processos de producció queden reduïts al trànsit temporal entre les situacions A i B:

Si disposem dels béns complementaris d'un ordre superior qualsevol hem de començar per transformar-los en béns de l'ordre immediatament inferior i portar endavant, pas a pas, aquest procés, fins a convertir-los en béns del primer ordre, que ja podem utilitzar per a la satisfacció directa de les nostres necessitats. (...) Qui disposa de béns d'un ordre superior només pot disposar dels béns corresponents de l'ordre inferior al cap d'un cert espai de temps, més o menys llarg segons la naturalesa de cadascun. (1985b: pàg. 61)<sup>2</sup>

## 1.2. El valor dels béns

Com dèiem més amunt, és aquí on es produeix la ruptura més clara de l'Escola Austríaca respecte a la tradició clàssica, contraposant el valor subjectiu dels béns al seu valor objectiu, qüestió, aquesta última, que va ser estudiada molt més en profunditat que la primera pels economistes clàssics. Menger, no obstant això, va un pas més enllà de la simple presa de partit per una o altra opció i estableix que el valor en general, que es trobaria per sobre de la contradicció típicament reconeguda per la tradició econòmica clàssica entre el valor d'ús d'una mercaderia i el seu valor d'intercanvi, seria també de tipus subjectiu:

(...) tant el valor d'intercanvi com el valor d'ús estan subordinats al concepte general de valor, és a dir, que es tracta de dos conceptes coordinats entre si i que, per tant, tot el que hem dit sobre el valor en general és aplicable també tant al valor d'ús com al d'intercanvi. (1985: pàg. 106-7)

Aquest valor consistiria, segons es llegeix als *Grundsätze* de Menger, en la significació que determinades quantitats de béns tenen per als subjectes econòmics, segons les necessitats pròpies que aquests pretenguin satisfer mitjançant aquestes quantitats de béns:

Així doncs, el valor no és una cosa inherent als béns, no és una qualitat intrínseca d'aquests, ni menys encara una cosa autònoma, independent, assentada en si mateixa. És un judici que es fan els agents econòmics sobre la significació que tenen els béns dels que disposen per a la conservació de la seva vida i del seu benestar i, per tant, no existeix fora de l'àmbit de la seva consciència. I així, és

---

<sup>2</sup> En el text citat apareix la paraula "unitats", en comptes de "necessitats", la qual cosa no té gaire sentit en relació al text; per això s'ha considerat un error en l'edició i s'ha substituït per "necessitats" en el fragment citat, per fer més comprensible la lectura.

completament erroni anomenar «valor» a un bé que té valor per als subjectes econòmics, o parlar, com fan els economistes polítics, de «valors», com si es tractés de coses reals i independents, objectivant així el concepte. L'única cosa objectiva són les coses o, respectivament, les quantitats de coses, i el seu valor és alguna cosa essencialment diferent d'elles, és un judici que es formen els homes sobre la significació que té la possessió de les coses per a la conservació de la seva vida o, respectivament, del seu benestar. L'objectivació del valor dels béns, que és per la seva pròpia naturalesa totalment subjectiu, ha contribuït en gran manera a crear molta confusió entorn dels fonaments de la nostra ciència. (1985b: pàg. 108-9)

Queda clar que no tractem aquí, per tant, del mateix concepte de valor que trobaríem desenvolupat en la tradició clàssica, més semblant a un hipotètic preu teòric de les mercaderies, una espècie de centre de gravetat del preu d'aquestes, cap al qual tendrien els seus preus mitjans reals en el procés econòmic real. Ens trobem, doncs, davant d'un estudi sobre les valoracions subjectives, de la importància, que cada individu confereix als diferents béns al seu abast, en relació a la satisfacció, mediata o immediata, de les seves necessitats. Però s'està molt lluny de poder afirmar categòricament, amb els arguments que Menger proporciona en aquest text, que la teoria del valor-treball, tal com la plantejessin i desenvolupessin Adam Smith, David Ricardo, Karl Marx o Piero Sraffa, quedi definitivament morta i enterrada.

### **1.3. Valor i preu**

Una de les qüestions relacionades amb qualsevol teoria del valor és la transformació, la transfiguració, dels valors teòrics en preus pràctics, reals. Sent aquest un dels punts més controvertits i sobre els quals més rius de tinta s'han abocat pel que fa a la teoria del valor-treball, Menger no troba aquí cap dificultat, partint de la seva teoria subjectiva del valor.

Menger ens ve a dir que quan els subjectes econòmics valoren un determinat bé, quan assignen a un determinat bé (o quantitats del mateix) una expressió de la intensitat amb què tals objectes seran capaços de satisfer les seves necessitats, ho fan ja en termes de l'objecte que s'ofereix en intercanvi, per la qual cosa la formació del preu partint d'aquestes premisses resulta bastant senzilla: el preu d'una determinada quantitat del bé A no és més que la quantitat d'un bé B que s'ofereix com a contraprestació, i que ambdues parts involucrades en l'intercanvi accepten.

El preu se situarà, per tant, a una distància aproximadament equidistant entre les dues valoracions extremes de partida (la mínima la situaria el comprador i la màxima, el venedor).

L'autor admet, no obstant això, l'existència de més casos possibles, i que el preu resultant acabi afavorint més a una de les dues parts en funció de les capacitats negociadores de cadascuna d'elles. Per exemple, un comercial experimentat segurament ho tindrà més fàcil per obtenir un preu de venda més favorable per a ell que un que acabi d'aterrar en la professió. No obstant això, ja entra dins de les vicissituds i característiques

personals, pròpies, de cadascun dels agents econòmics que participen en la formació dels preus via realització dels intercanvis econòmics i, com a tals concrecions, no són part de l'anàlisi de l'autor austríac.

Un últim factor que influeix en la formació dels preus és l'estructura del mercat. Per estructura del mercat cal entendre aquí el nombre d'individus econòmics que trobem a cada extrem de l'intercanvi ( $x$  venedors i  $y$  compradors). Menger admet que la formació del preu no és la mateixa en un típic escenari de competència perfecta que en situacions (quasi) monopolistes, si bé la influència d'aquestes situacions en la formació del preu que ens proposa Menger té molt a veure amb l'esquema d'oferta i demanda i amb el comportament dels nous venedors:

Si, doncs, la competència en l'oferta ha de tenir alguna repercussió sobre la formació del preu, sobre el volum total de vendes i sobre la distribució d'un bé entre els que competeixen per ell, això només pot ocórrer perquè, sota l'imperi de la competència en l'oferta, entren en circulació altres quantitats del bé en qüestió o perquè aquests competidors es veuen obligats a oferir a la societat altres preus diferents dels que presenta el comerç monopolista. (1985b: pàg. 194)

## **2. Característiques fonamentals de l'Escola Austríaca**

Com hem vist en analitzar l'obra de Menger, el desenvolupament del Pensament Econòmic de l'Escola Austríaca presenta una sèrie de cismes clars amb tota la tradició clàssica. En el Pensament de l'Escola Austríaca es troben poques connexions directes amb l'Escola Clàssica, i la majoria són negatives, d'oposició: individualisme metodològic contra anàlisi de classes socials i relacions entre elles, valor-utilitat contra valor-treball, preus subjectius contra preus objectius, procés creador d'informació contra informació donada, automoviment inherent al procés econòmic contra tendència de l'economia cap a un estat estacionari, etcètera.

Totes aquestes diferències, fins i tot altres canvis de paradigma pels quals creixerà la popularitat d'aquesta Escola (la teoria del capital i l'interès exposada per Böhm-Bawerk a la seva cèlebre *Capital i Interès*, entre altres) es troben ja en germen en els *Grundsätze*. Considerem, no obstant això, que els més determinants d'entre aquests canvis, en el sentit que és possible derivar-ne els altres aspectes del Pensament d'aquesta Escola, són, per aquest ordre, l'individualisme metodològic i la teoria subjectiva del valor.

### **2.1. L'individualisme metodològic o l'estudi de l'acció humana**

Al final del segon capítol vam poder veure una pinzellada sobre el *Methodenstreit*, aquesta unitat de contraris en la qual trobem, d'una banda, l'Escola Històrica Alemanya i, per

l'altra, l'Escola Austríaca; així com el paper que aquesta disputa va tenir sobre el desenvolupament i els plantejaments de la segona.

En línies generals, els alemanys defensaran l'absència de lleis generals sobre el funcionament de l'economia. El treball dels economistes havia de limitar-se, doncs, a un copios treball empíric de recollida i anàlisi de sèries estadístiques (històrics de preus, salaris, beneficis, etc.), amb el qual únicament era permisible plantejar-se l'existència d'aquestes lleis generals a posteriori d'aquests estudis. L'absència de postulats teòrics originals d'aquests economistes, els autors més destacats dels quals acabaven cedint als cossos teòrics més treballats d'altres Escoles, va acabar sent més un obstacle que un avantatge en el desenvolupament d'aquesta doctrina, desapareguda a la fi de la Primera Guerra Mundial. Així, Gustav von Schmoller acceptarà la teoria subjectiva del valor de l'Escola Austríaca, mentre que Werner Sombart, el deixeble més avançat del primer, considerat al principi com un «exponent acadèmic de Marx», acabarà desenvolupant bona part de la teoria econòmica del feixisme alemany.

Els economistes austríacs, per contra, no mostraran aquest desdeny cap a la teoria econòmica. Per ells, en canvi, el centre neuràlgic de l'anàlisi de les ciències de l'*acció humana*, o *praxeologia*, com comunament aquesta Escola denomina les ciències que tenen per objecte les societats humanes, ha de centrar-se en l'individu, l'agregació del qual dona lloc a les societats humanes.

Tals individus, en interactuar amb altres individus i amb el medi exterior als mateixos, actuen. Fins i tot es consideraria com a *acció* la passivitat més absoluta, l'absència de tals interaccions i la limitació a ser mers espectadors de l'obra i no part del repartiment (fins i tot si el seu paper consisteix a ser part del decorat):

La praxeologia, per tant, no distingeix entre l'home «actiu» o enèrgic i el «passiu» o indolent. L'home vigorós que lluita diligentment per millorar la seva situació actua igual que el letàrgic, que, ple d'indolència, accepta les coses tal com vénen. Doncs el no fer gens i l'estar ocios també constitueixen actuacions que influeixen en la realitat. (Mises, 1968: pàg. 39)

Fins aquí, tot clar. Ja que estem parlant aquí d'éssers humans que actuen, la definició del que és una acció humana resulta clara: és, senzillament, tota acció que realitza un individu humà.

L'individu que analitzen els austríacs és, com pot intuir-se, un individu teòric, del qual suposen que les seves actuacions es guien amb l'objectiu de trobar-se en una situació millor a la present: si es llegeix un llibre és perquè es considera que aportarà coneixements útils dels quals actualment no es disposa; si es menja i es beu, és per sadollar la gana i la set, i així successivament. Més en general, si un individu decideix passar d'una situació present  $x$  a

una situació futura y és perquè considera que estarà millor en aquesta última. Hi hauria, així, una clara relació de causalitat en totes i cadascuna de les accions que els individus duen a terme, per a tota acció i individu.

En l'anàlisi austríaca de l'individu, s'ometen, per tant, totes aquelles circumstàncies històriques, socials, mediambientals, etcètera, externes a l'individu, per considerar-les irrelevants respecte a l'individu mateix: es busca explicar les relacions econòmiques entre individus, i podríem afegir també les no econòmiques, en el seu més alt grau d'abstracció i universalitat. El que cal analitzar, segons aquesta doctrina, és allò que motiva tot individu a actuar. No en va es coneix el particular plantejament dels austríacs com l'*enfocament psicològic en economia*<sup>3</sup>.

Partint de tals premisses generals, és fàcil arribar, com fan els austríacs, a la conclusió que «existeix un cos de teoremes econòmics que són vàlids per a tota acció humana, independentment de l'espai i el temps, de les característiques nacionals i racials dels actors i de les seves ideologies religioses, filosòfiques i ètiques» (Mises, 2003b: pàg. 17). La tasca dels economistes (més en general, dels científics de l'acció humana), passaria a ser la de descobrir tot aquest *conjunt de teoremes, independents del temps i de l'espai*.

Suposant l'existència d'aquests últims, la següent qüestió que es planteja és evident: disposen els éssers humans d'algun element que els permeti comprendre i aprehendre aquests teoremes? I, en cas de disposar d'aquest instrument, com poden utilitzar-ho per a tal fi? La resposta que els austríacs donen a la primera pregunta és resoltament positiva: es tracta de la racionalitat humana que, segons aquesta Escola, cal pressuposar-la *en tota acció humana*:

L'acció humana és sempre racional. Parlar d'«acció racional» suposa incórrer en evident pleonasme i, per tant, ha de rebutjar-se tal expressió. Aplicats a les finalitats últimes de l'acció, els termes *racional* i *irracional* no són apropiats i manquen de sentit. (Mises, 1968: pàg. 45)

Quant a la segona pregunta, ens respondran els autors austríacs, es resoldria partint de l'axioma de l'acció humana, deduït, mitjançant l'aplicació de la lògica deductiva, i derivant-ne els conceptes i les categories que consideren propis de l'economia, com a branca més desenvolupada del tronc de la praxeologia:

Com a homes pensants i actuants, entenem el concepte d'acció. Entenent aquest concepte entenem simultàniament els conceptes [amb ell] estretament correlacionats de valor, riquesa, intercanvi, preu i cost. Es troben necessàriament implicats en el concepte d'acció, i al costat d'ells els conceptes de valoració, escala de valors i importància, escassetat i abundància, avantatge i desavantatge, èxit, benefici i pèrdua. El desenvolupament lògic de tots aquests conceptes i categories en la derivació

---

<sup>3</sup> Veure, sobre aquesta qüestió: Passet (2013: pàg. 442 i 445), Huerta de Soto (2015: pàg. 44 i 74) i Karataev, Ryndina, Stepanov *et al* (1968, pàg. 565).

sistemàtica de la categoria fonamental de l'acció i la demostració de les relacions necessàries entre elles constitueix la primera tasca de la nostra ciència. La part que tracta la teoria elemental del valor i el preu serveix com a punt de partida en la seva exposició. No hi ha cap dubte sobre el caràcter apriorístic d'aquestes disciplines. (Mises, 2003a: pàg. 24-5)

Tals són, en suma, les característiques que configuren l'individualisme metodològic de l'Escola Austríaca.

## **2.2. La teoria subjectiva del valor**

Com a corol·lari a la metodologia econòmica que acabem de veure, els autors de l'Escola Austríaca proposen una teoria del valor enterament dependent del subjecte, de l'individu. Aquesta teoria, que ja vam veure per damunt en tractar els *Principis* de Menger, té els seus orígens en l'obra *Tractat d'Economia Política*, de l'economista francès Jean-Baptiste Say, si bé la concepció de Say seria sens dubte titllada d'objectivista pels autors austríacs moderns, ja que el francès considera que el valor prové de l'habilitat de l'objecte en qüestió per satisfer les necessitats de l'individu i no de les valoracions subjectives d'aquest últim.

La posició dels austríacs és justament aquesta: posar l'accent en el factor subjectiu, en l'individu i no en les característiques de l'objecte, que seria un aspecte més a tenir en compte, però no el determinant. El valor, per tant, no es deu a les característiques materials que el procés de producció imprimeix al producte, sinó únicament en la relació de l'individu amb el bé en qüestió, en funció de com d'adequat considera el primer l'ús del segon per a la satisfacció de les seves necessitats. El valor, per tant, no existiria més que d'una manera purament subjectiva, i seria en funció de:

- a) les necessitats concretes de l'individu que un bé específic li permet satisfer;
- b) la intensitat que aquest individu atribueix a la satisfacció d'aquestes necessitats i
- c) la relativa escassetat o abundància del bé en qüestió.

Recordem que, per a aquesta Escola, únicament els béns econòmics mereixen alguna valoració subjectiva per part de l'individu, ja que són relativament escassos i és precisament aquesta escassetat la que desencadena la competència entre subjectes per l'apropiació dels béns econòmics, que permeten una satisfacció parcial o total de les necessitats considerades. Aquesta apropiació vindria determinada tant per les valoracions subjectives dels diferents competidors, com per la seva predisposició a l'intercanvi.

S'entén, doncs, que un mateix bé pot tenir no únicament un, sinó un conjunt finit de valors: com a màxim, tants valors diferents com individus que ho considerin útil i adequat per a la satisfacció de les seves respectives necessitats.



El supòsit que el valor el creen els individus mitjançant les seves apreciacions subjectives sobre els béns i serveis, que permeten satisfer tot un seguit de necessitats, tindrà tot un seguit d'implicacions sobre la concepció que del mercat es fa l'Escola Austríaca.

En efecte, això portarà els autors austríacs a una concepció més encertada del mercat que la d'altres escoles d'economistes, en la qual jugarà un paper preponderant el dinamisme que aquells atribueixen a l'acció humana de l'individu.

D'aquesta manera, si en tota acció humana, com diu Mises, es troba una certa valoració subjectiva, tant si l'actor és conscient d'això com si no, ens trobem amb uns individus que es troben constantment valorant i creant, així, nova informació subjectiva, que només aquests individus coneixen. En fer-ho, els individus descobreixen situacions potencialment beneficioses per a ells mateixos, de tal manera que, ja que les accions dels individus es troben regides per les lleis de la causalitat, segons la doctrina austríaca, tindrem uns individus que decidiran aprofitar aquestes situacions.

Per tant, és aquest procés de valoració subjectiva permanent dels diferents escenaris el que permet l'existència de tan àmplia varietat de mercaderies d'allò més diverses. Arribem a la conclusió que ja s'ha exposat amb anterioritat, és a dir, que l'essencial del mercat per als austríacs no és un hipotètic punt d'equilibri sinó, tot el contrari, la no existència d'un equilibri estàtic i estable: la dinàmica econòmica i la inesgotable creativitat empresarial de l'individu que actua.

No hauria d'estranyar, doncs, que alguns autors d'aquesta Escola hagin passat de l'*homo agens*, l'home que actua, que va establir Mises (1968), a l'*homo empresari* (Huerta de Soto, 2015: pàg. 83), sent l'essencial en l'home l'exercici de la seva funció empresarial. Si això és així, sembla que la dinàmica econòmica està assegurada, ja que, en paraules de Menger (1985b): «Com més dura és la competència, menys possible resulta tirar endavant un negoci amb mètodes antiquats i poc imaginatius.» (pàg. 198)



#### IV. Crítica a l'Escola Austríaca

Els postulats vistos anteriorment, i principalment els dos fets més distintius de l'Escola Austríaca (l'individualisme metodològic i la teoria subjectiva del valor), no són fruit de l'atzar ni de la *genialitat* de tal o qual escriptor individual adscrit a l'Escola Austríaca (si bé és innegable que les diferències de capacitat existeixen entre cadascun d'ells). Si busquem les arrels d'aquests arguments (i cal fer-ho per poder comprendre bé què és el que caracteritza aquesta doctrina econòmica en particular i, per tant, la diferencia de les altres), trobarem que aquestes tenen un doble caràcter: filosòfic i social.

Així, per poder examinar críticament els arguments vistos en el capítol anterior, no n'hi ha prou amb dir que aquesta o l'altra concepció és errònia, parcial o incorrecta, sinó que cal abordar la qüestió des d'una perspectiva més àmplia: cal dur a terme l'anàlisi d'aquests arguments en el terreny de la filosofia i indagar en el seu origen social, ja que únicament sobre un examen minuciós dels fonaments filosòfics i socials d'una Escola de Pensament Econòmic és possible comprendre'n els plantejaments i la validesa d'aquests per a l'anàlisi de la realitat econòmica.

En reflexionar sobre l'Escola Austríaca, hauran de considerar-se diferents direccions: el seu caràcter social, la contradicció ment-matèria, una anàlisi individualista o holista, l'objecte d'estudi, la qüestió del valor, la teoria del coneixement, etc. Aquí solament veurem un esbós d'aquestes qüestions, de manera que el que es pretén és establir les bases a partir de les quals es pugui desenvolupar, posteriorment, una crítica més elaborada a aquesta Escola de Pensament Econòmic.

Al nostre judici, perquè aquesta consideració pensant arribi a bon port han de considerar-se tres qüestions, independentment de la doctrina econòmica concreta que s'estigui examinant, en relació amb les arrels que s'han comentat més amunt.

En primer lloc, considerarem els plantejaments d'aquesta Escola des del punt de vista dels seus fonaments filosòfics, és a dir, de quina és la posició filosòfica subjacent a tots els postulats d'aquesta Escola i que, conscientment o no, serveix de base per al desenvolupament dels seus plantejaments teòrics.

En segon lloc, cal despollar-los de l'aura d'eternitat i universalitat en la qual comunament s'embofallen, exposant-los com el que són: la reflexió teòrica que sobre les relacions efectives que es donen en tal o qual mode de producció es forma una determinada classe social. Per tant, allò que cal aprehendre de les diferents teories econòmiques és la manera de relacionar-se amb el procés econòmic que aquestes reflecteixen; la posició en el procés

productiu que implícitament apareix en elles o, dit amb altres paraules, el seu caràcter de classe.

Finalment, comprovarem si les conseqüències derivades dels fonaments filosòfics i de la posició social que reflecteixen resulten o no útils per a l'anàlisi de l'objecte d'estudi. És a dir, si aconseguen comprendre-ho en totes les seves facetes i desenvolupament i, per tant, si són capaços de donar una explicació satisfactòria sobre això.

## **1. Praxeologia i filosofia de l'Escola Austríaca**

Hem de precisar que la praxeologia, desenvolupada per Mises en la seva *Acció Humana*, ha experimentat una sèrie de mutacions en el curs del seu desenvolupament: els fonaments filosòfics sobre els quals s'assentava l'obra de Mises difereixen dels que subjauen en els dels autors austríacs actuals.

Aquesta evolució no pot sinó explicar-se per les contradiccions internes existents en el si d'aquesta doctrina; l'existència d'aquestes contradiccions no ha de considerar-se com una feblesa d'aquesta Escola de Pensament Econòmic, sinó com el motor del seu desenvolupament, ja que «alguna cosa és, doncs, vivent només en la mesura en què conté dins del seu si la contradicció, i és en veritat aquesta força [capaç] d'acollir, de suportar dintre seu la contradicció.» (Hegel, 2011: pàg. 492)

Ens centrarem aquí no tant en el contingut d'aquestes contradiccions<sup>1</sup> com en el seu resultat: el trànsit d'unes posicions filosòfiques immadures a altres de més madures<sup>2</sup>, és a dir, l'evolució de l'agnosticisme filosòfic a l'idealisme subjectiu com a base de la praxeologia.

### **1.1. Mises, Kant i l'agnosticisme filosòfic**

Ludwig von Mises és, segurament, un dels autors de l'Escola Austríaca que més ha desenvolupat els plantejaments d'aquesta doctrina, incloent les seves posicions filosòfiques. És conegut el fet que en les obres de Mises es troben referències a Kant, així com l'ús de la terminologia d'aquest filòsof (per exemple, el fet de considerar la categoria *acció* com una veritat sintètica a priori); això, juntament amb la posició gnoseològica que ambdues filosofies comparteixen (i que després veurem detalladament), podria portar a considerar la filosofia de l'Escola Austríaca com una variació del sistema del filòsof prussià.

Abans de continuar, caldrà precisar una de les identificacions realitzades: la de la filosofia desenvolupada per Mises amb la pròpia de l'Escola Austríaca. Ens hem permès aquesta

---

<sup>1</sup> Es pot trobar un llistat d'algunes contradiccions actuals dins l'Escola Austríaca a Zanotti (2009: pàg. 29).

<sup>2</sup> Respecte a la maduresa d'aquestes idees, no ens referim únicament a la seva elaboració teòrica, sinó també a la concordança que tenen amb l'edifici que estan destinades a sustentar (la praxeologia).

identitat pel fet que la primera resulta l'aspecte dominant en la segona: si aquella ha pogut desenvolupar-se ha estat, en gran part, gràcies als treballs de Mises.

Si bé pot ser que hi hagi economistes austríacs que discorri per altres senderes metodològiques i epistemològiques que difereixin de l'empresa per Mises amb la seva praxeologia, aquests constituïrien una minoria en el si de la seva Escola, i com que no pretenem fer aquí una anàlisi filosòfica cas per cas, autor per autor, sinó únicament d'aquells treballs que han marcat un rumb clar en el desenvolupament de les posicions filosòfiques d'aquesta Escola, és a dir, d'unes posicions filosòfiques compartides, ens hem permès tal identitat. No creiem que això sigui una lleugeresa inadequada, sinó la constatació que determinades concepcions filosòfiques són dominants en el si de l'Escola Austríaca. Aclarit això, podem seguir.

La font de la qual beu Mises en les seves primeres fonamentacions filosòfiques de la praxeologia no deixa lloc a dubtes respecte a la inspiració dels plantejaments de l'economista austríac en la filosofia de Kant: d'una banda, el coneixement a priori, divorciat de la pràctica, per una altra, un reconeixement poc clar del món extern al subjecte, de l'objectivitat d'aquest món.

Un exemple d'aquesta inspiració kantiana el trobem a Mises (1962); en aquesta obra poden trobar-se posicions filosòfiques com l'existència de categories a priori, resultants de l'estructura lògica de la ment humana (pàg. 17), així com l'admissió de l'existència del món fenomènic, independentment del subjecte i que es revela a aquest per mitjà de l'acció humana (pàg. 6).

No obstant això, tal com han escrit tant partidaris com detractors d'aquesta Escola, es tracta, en el millor dels casos, d'una referència purament estilística o, en el pitjor, d'una confusió de conceptes i incomprensió de la filosofia de Kant<sup>3</sup>. Lamentablement per a l'Escola Austríaca, es tracta de la segona opció.

No realitzarem aquí un repàs de totes les imprecisions i errors que, des del kantisme (o tendències filosòfiques afins o derivades), es critiquen a la primera fonamentació filosòfica de la praxeologia. Primer, perquè la posició filosòfica d'aquest treball no és la del kantisme, sinó (com s'ha explicat en el segon capítol) la del materialisme dialèctic i, segon, perquè aquesta crítica a les inseqüències d'aquesta inspiració en Kant ha estat realitzada ja, en línies generals, pel professor Barrotta (1996). Com que no ens agrada fer ploure sobre

---

<sup>3</sup> Entre la bibliografia existent sobre la qüestió prenem com a referències, entre els partidaris de l'Escola Austríaca, Gordon (1994), que ja hem citat anteriorment, i, entre els detractors, el neokantià Barrotta (1996).

mullat, ens limitarem a ressaltar aquelles crítiques del neokantià que encerten just el blanc de les imprecisions de l'agnosticisme austríac.

Malgrat saber-nos molt lluny del neokantisme de Barrotta, coincidim amb ell que «la idea de Mises de l'economia com una 'ciència praxeològica' és intrigant, però sembla estar fonamentada sobre una feble base filosòfica.» (1996: pàg. 65)

Però, en quin sentit pot dir-se de l'agnosticisme austríac que sigui un kantisme inconseqüent, poc clar? Per posar un exemple, l'ús del concepte de *categoria* difereix notablement entre Kant i l'agnosticisme austríac. En aquest últim, la categoria és equivalent a l'axioma, el fonament a partir del qual pot edificar-se tot l'edifici del coneixement relatiu a l'home, necessàriament a priori, segons els austríacs. Sobre aquest axioma (l'*acció humana*), s'aixeca una ciència enterament deductiva: la de la praxeologia. Mitjançant l'aplicació concreta de la metodologia praxeològica als fenòmens econòmics, obtindrem l'anomenada *catalàctica*. En la filosofia kantiana, no obstant això, el paper de les categories és constituir l'experiència a la qual després es refereix la ciència, les teories de la qual són considerades a posteriori pel filòsof prussià. De cap manera es pot, des del kantisme, usar les categories a priori per deduir lleis enterament teòriques (sense entrar ja en el qüestionable mètode usat per deduir aquestes lleis i teories científiques).

Res no impedeix a Mises ni als austríacs, per descomptat, aixecar la seva teoria econòmica sobre els fonaments que considerin adequats; el que no es pot fer és confondre, per l'ús d'una terminologia semblant i d'equívocs conceptuals, l'apriorisme de Mises amb el de Kant per traçar a continuació un signe d'igualtat, o equivalència, entre l'un i l'altre.

La filosofia amb la qual Mises intenta fonamentar la praxeologia és, doncs, un kantisme inconseqüent i poc clar; per això, malgrat les confusions i errors de Mises<sup>4</sup>, sí que existeix una relació entre ambdues concepcions filosòfiques: totes dues són expressions particulars de la tendència filosòfica a cavall entre el materialisme i l'idealisme, l'agnosticisme.

Arribats en aquest punt, serà necessari introduir un breu parèntesi filosòfic i explicar en què consisteixen les principals tendències en filosofia. Les tendències filosòfiques poden classificar-se en materialistes, idealistes o agnòstiques en funció de la resposta que donin a la pregunta: què és primari, allò material o l'ideal? Si es respon que la matèria és el primari, s'està en el camp del materialisme, independentment de la formulació concreta que aquest adopti: mecanicista (La Mettrie), contemplatiu (Feuerbach, Brau), atomista (Demòcrit, Lucreci), dialèctic (Marx, Engels), etc. Si es respon que l'ideal és el primari, s'està en el camp de l'idealisme, independentment de quin fenomen ideal es prengui com a base per explicar

---

<sup>4</sup> Per a una exposició més detallada d'aquests i la seva crítica des del neokantisme, vegeu Barrotta (1996).

la realitat: la voluntat (Schopenhauer), la Idea Absoluta (Hegel), les sensacions (Berkeley), les matemàtiques (Pitàgores), etc.

Però, com succeeix en molts altres àmbits, no tot és o blanc o negre: les diferents tonalitats de gris que s'ofereixen com a resposta a la pregunta abans plantejada corresponen a l'agnosticisme filosòfic. La resposta que l'agnosticisme dóna a la pregunta anteriorment formulada apareix en les enquestes estadístiques de recollida de dades: «No ho sap / No contesta». Depenent de quin agnosticisme filosòfic en particular es tracti, podem trobar-nos amb intents de conjugar l'existència dels fenòmens i les coses en si amb la d'idees a priori (Kant), amb la limitació del subjecte cognoscent al qual els seus sentits revelen (Hume) o amb la teoria de les lents, que ens diu que la realitat en si mateixa existeix, però l'home no pot conèixer-la, ja que les diferents teories gnoseològiques que usa en la recerca deformen l'objecte estudiat.

Aquí tancarem aquest breu parèntesi de definicions filosòfiques; no sense abans afegir que en la particular formulació agnòstica de Mises s'opera una reculada de Kant fins a Hume en allò que es refereix al coneixement del món extern. Filosòficament (defectes ja assenyalats a part), assistim a un compromís entre, d'una banda, l'apriorisme kantià i el fenomenisme humeà (que Kant havia superat mitjançant el reconeixement de l'objecte com a *cosa en si*). I aquí, en la diferència entre l'agnosticisme de Kant i el de Mises, reprenem la nostra exposició.

L'agnosticisme kantià és una conseqüència directa de la seva epistemologia, és a dir, de l'establiment d'una barrera infranquejable entre l'objecte com a fenomen (el perceptible sensorialment, que ens és donat) i com a cosa en si mateixa (sempre incognoscible):

En efecte, en el fenomen, els objectes, i fins i tot les propietats que els assignem, són sempre considerats com quelcom realment donat. Però, en la mesura que, en la relació de l'objecte donat amb el subjecte, tals propietats depenen únicament del mode d'intuïció del subjecte, establim una distinció entre aquest objecte com a fenomen i aquest mateix objecte com a objecte en si. (Kant, 2005: pàg. 59)

Kant ens dirà que és possible conèixer de manera infinita els objectes com a fenòmens, ja que sempre se'n poden descobrir noves propietats o es pot aprofundir en el coneixement de les ja existents, etc. No obstant això, el que no podem és saber què són aquests objectes en si mateixos, és a dir: què són aquests objectes *amb independència del mode d'intuïció del subjecte*; d'aquí l'agnosticisme filosòfic kantià: sabem que existeixen els objectes en si mateixos, però desconeixem en què consisteixen i no podem avançar respecte a aquesta ignorància per més que s'avanci en el coneixement d'aquests objectes com a fenòmens.

L'agnosticisme de l'Escola Austríaca té, no obstant això, una fonamentació filosòfica humeana, com dèiem, segons la qual a l'home solament li estan immediatament donades les seves percepcions sensibles (el que pot percebre mitjançant els sentits) i a elles ha de limitar el seu coneixement possible. Partint de la immediatesa que «veiem la realitat, no com "és" i se li pot aparèixer a un ésser perfecte, sinó solament com la qualitat de la nostra ment i com els nostres sentits ens permeten veure-la» (Mises, 1962: pàg. 18), s'arriba a la conclusió que únicament existeixen fenòmens i no cal preguntar-se per l'existència de les coses en si, del que «és» la realitat: l'home que actua (en la terminologia de Mises) ha de limitar-se a allò que l'estructura lògica de la seva ment i els seus sentits li proporcionen.

La diferència amb Kant és que aquí ni tan sols es planteja la qüestió de l'existència o no d'una cosa en si: com que aquesta cosa en si no és quelcom sensible, ni tan sols no s'hi ha de pensar. En una mena d'inspiració kantiana, l'agnosticisme austríac admet, no obstant això (i com a nota diferencial respecte a l'empirisme de Hume) l'existència dels conceptes i categories a priori, és a dir, independentment dels nostres sentits i de tota experiència: «Les categories a priori són l'equipament mental per mitjà del qual l'home és capaç de pensar i d'experimentar i per tant d'adquirir coneixement.» (Mises, 1962: pàg. 18)

En el cas concret que ens ocupa, les lleis de l'economia han de ser deduïdes a priori, prèviament a l'experiència; és l'intel·lectual el qui, a la seva torre d'ivori, erigeix tot un complex de lleis, teoremes i axiomes d'una realitat econòmica a la qual mai s'ha dignat a baixar. D'aquesta manera, la teoria del coneixement que es deriva d'aquest plantejament es troba deslligada de tota realitat econòmica, i deixa un cap per lligar del qual alguns autors austríacs posteriors estiraran per arribar a l'idealisme subjectiu, al solipsisme, com veurem més endavant.

Però, és aquest apriorisme propi de la catalàctica? De cap manera: en tota ciència que estudiï l'acció humana, Mises i els austríacs ens diuen que el mètode aplicable no és el propi de les Ciències Naturals, sinó que ha de ser necessàriament a priori, com el de les matemàtiques o la lògica formal. Per què aquesta distinció? Perquè l'objecte d'estudi de les *ciències de l'acció humana* no disposa, segons Mises, del que és característic de l'objecte d'estudi de les Ciències Naturals, és a dir, de regularitat:

Els mètodes de les ciències naturals no poden ser aplicats al comportament humà perquè aquest comportament, a part del que el caracteritza com a acció humana i és estudiat per la ciència a priori de la praxeologia, manca de la peculiaritat que caracteritza els esdeveniments en el camp de les ciències naturals, és a dir, la regularitat. (Mises, 1962: pàg. 39)

I aquí es deixen veure les esquerdes produïdes a l'edifici praxeològic, conseqüència de la «feble base filosòfica» posada com a fonament. En primer lloc, la praxeologia intenta capturar allò que és comú a tota acció humana, de manera que es pretén completa: no pot



haver-hi illes surant en aquest mar. En segon lloc, si s'admet l'existència de comportaments humans al marge de la praxeologia en els quals, a més, no existeix cap regularitat, assistim a la introducció d'amagatots del polilogisme; és a dir, a l'existència d'estructures lògiques diferents per a les diferents ments humanes. Això és així perquè, ja que tot comportament humà es deriva, segons els austríacs, de l'estructura lògica de la ment humana, la no existència de regularitat en el comportament humà implica que cada individu posseeix una estructura lògica pròpia per a la seva ment individual. Sigui el que sigui el nucli al qual sí que es puguin aplicar els teoremes i les deduccions praxeològiques, les portes queden obertes de bat a bat al polilogisme, de manera que no es podria pensar en un conjunt de lleis generals per a totes les accions humanes: la norma queda convertida en excepció.

A partir d'aquestes inconseqüències filosòfiques, els moderns autors de l'Escola Austríaca buscaran salvar l'edifici canviant alguns aspectes dels seus fonaments<sup>5</sup>: es mantindrà el subjectivisme inherent a l'agnosticisme austríac i les categories a priori i es portaran els plantejaments que es prenen de Hume fins a les seves últimes conseqüències, arribant a les posicions del bisbe irlandès George Berkeley. Així, l'idealisme subjectiu esdevé la *nova* base filosòfica sobre la qual descansarà la praxeologia de l'Escola Austríaca.

## **1.2. L'Escola Austríaca i l'idealisme subjectiu**

Ens trobem ara davant la segona fonamentació filosòfica de la praxeologia. Hem fet referència a la *novetat* d'aquesta filosofia, ja que els seus arguments genèrics van ser ja principalment esbossats al segle XVIII per Berkeley. Aquesta filosofia ja no presentarà els inconvenients i inconseqüències de la primera, però, tot i així, no estarà exempta de problemes que la invaliden com una filosofia adequada per al coneixement i la comprensió dels fenòmens pertanyents a l'àmbit econòmic en particular i al científic en general.

L'eix central entorn al qual girarà aquest idealisme subjectiu aplicat a l'economia és el coneixement de tipus subjectiu. Així, l'aspecte clau de la realitat econòmica no és la seva progressiva cognoscibilitat com una realitat objectiva, sinó el coneixement subjectiu que troba a la seva disposició l'home que actua: les principals variables econòmiques esdevenen factors subjectius únicament aprehensibles pel subjecte actuant en qüestió. D'aquesta manera, la realitat econòmica objectiva, externa als individus, ja no juga cap paper i s'acaba substituint pel coneixement particular d'aquests individus; la clau resideix que, a més, els diferents individus únicament poden aprehendre el seu coneixement particular i subjectiu.

---

<sup>5</sup> En aquest sentit, és molt clarificadora la crítica que Huerta de Soto (2015: pàg. 50) realitza a alguns centelleigs de «determinisme» (materialisme) apareguts a Mises (1968). En un sentit diametralment oposat al nostre, la crítica de Huerta de Soto es dirigeix a les "concessions innecessàries i impròpies" al materialisme.

D'altra banda, es planteja la *independència* de la ment, és a dir, que aquesta no és explicable per factors externs a ella: la consciència pròpia és un pressupost irreductible del qual no hi ha cap explicació; el procés ha de ser, en tot cas, invers, i anar des de la consciència a l'explicació del món material.

De manera que, si cada individu és exclusivament conscient de les seves condicions particulars i tota la resta és, per a ell, coneixement que es crea del no-res, no hi ha aquí cap manera per donar validesa a l'existència dels altres individus, i no cal dir ja de la societat: quina garantia hi ha, sobre aquesta base, de l'existència d'altres individus? Cap: els altres individus únicament existeixen en funció del coneixement subjectiu que el subjecte actuant posseeix sobre ells, per la qual cosa la humanitat sencera podria ser perfectament com un gran «error empresarial» que seria descobert a posteriori, després d'actuar. Aquest plantejament es diu, en filosofia, solipsisme, i ens diu que de l'única cosa que pot estar segur un individu és de la realitat de dues existències: la pròpia i la divina.

Aquestes posicions no són més, però tampoc menys, que l'aplicació conseqüent de la màxima del solipsisme, «ser és ser percebut» (Berkeley, 2002)<sup>6</sup>, a l'estudi de la realitat econòmica. Com que això que estem dient aquí podria semblar o bé una exageració o bé una interpretació esbiaixada d'alguns plantejaments filosòfics de la doctrina austríaca, ho il·lustrarem amb un exemple d'allò més interessant, proporcionat pel filòsof Zanotti (2009), el pensament del qual s'enquadra perfectament en el marc austríac.

Zanotti realitza una formalització en sentit feble (és a dir, en llenguatge escrit i sense recórrer a la simbologia matemàtica) dels plantejaments de la praxeologia austríaca: partint de l'axioma central de l'«acció humana com a lliure i intencional *amb coneixement dispers*» (2009: pàg. 33), deriva els 24 teoremes inherents, segons aquesta Escola, a aquest axioma i, a continuació (i aquí es troba la cirereta del pastís), s'introdueixen una sèrie d'hipòtesis auxiliars que el mateix autor reconeix com a «*no deduïbles de l'axioma central praxeològic.*» (pàg. 36)

---

<sup>6</sup> «Hi ha veritats tan òbvies i tan a l'abast de la ment humana que per veure-les l'home només necessita obrir els ulls. Tal em sembla que és aquesta que vaig a anunciar i que considero d'importància summa, a saber: que tot el conjunt dels cels i la innombrable munió d'éssers que poblen la terra, en una paraula, tots els cossos que componen la meravellosa estructura de l'univers, només tenen substància en una ment; el seu ser (*esse*) consisteix que siguin percebuts o coneguts. I per tant, mentre ens els percebem actualment, és a dir, mentre no existeixin en la meua ment o en la d'un altre *esperit creat*, una de dues: o no existeixen en absolut, o bé *subsisteixen només en la ment d'un esperit etern*; sent cosa del tot intel·ligible i que implica l'absurd de l'abstracció en atribuir a un qualsevol dels éssers o una part d'ells una existència independent de tot esperit.» (Berkeley, 2002: pàg. 43)

Passarem a citar les cinc hipòtesis auxiliars en qüestió perquè pugui veure's, sense embuts, la magnitud de la tragèdia a la qual porta el solipsisme, consegüentment aplicat, en l'àmbit de la ciència econòmica:

- 1.<sup>a</sup> Alertness empresarial en grau suficient per a la compensació del coneixement dispers.
- 2.<sup>a</sup> Versió minimalista del principi de maximització monetària: el comprador tendeix a preferir el preu més baix davant d'igual qualitat del bé i el venedor el preu més alt.
- 3.<sup>a</sup> Llei d'associació o llei de divisió del treball.
- 4.<sup>a</sup> Propietat i llibertat d'entrada al mercat.
- 5.<sup>a</sup> Construccions imaginàries d'estat final de repòs i gir uniforme. (pàg. 36)

Com a nota al peu, l'autor afegeix que l'explicació d'aquestes hipòtesis auxiliars es troba en el primer apèndix al llibre en qüestió (pàg. 95-106). Just a l'inici d'aquest apèndix ens trobem amb l'explicació que les lleis de la praxeologia són enterament existents amb, almenys, un únic individu, però no succeeix així amb les hipòtesis auxiliars: «si existeix almenys un sol ésser humà, existeixen les lleis praxeològiques, mentre que en aquest cas, l'existència d'almenys un ésser humà o alguns no garanteix l'existència de les situacions descrites per aquestes hipòtesis auxiliars.» (pàg. 95)

De manera que estem davant la singularitat que, per explicar un fenomen de tipus social, com ho són, sens dubte, la realitat econòmica i les seves lleis, la praxeologia solipsista austríaca *únicament* ha de suposar una petitesa: l'existència i l'evolució històrica, en totes les seves facetes, de la societat que pretén explicar!

És precisament a aquest tipus de raonaments circulars als quals condueixen tots i cadascun dels intents de depurar la ciència i la seva metodologia de qualsevol contingut «objectivista», «determinista» o «metafísic», és a dir: de qualsevol contingut materialista.

Podem concloure que la tendència solipsista al si de l'Escola Austríaca ha sortit triomfant en la seva pugna per depurar la base filosòfica de la praxeologia de tota «concessió innecessària i impròpia» al materialisme, de manera que no ha d'estranyar que, en matèria religiosa, s'hagi passat del liberalisme agnòstic de Mises (1962: pàg. 117 i 1968: pàg. 206-7) al liberalisme cristià de Huerta de Soto (2015: pàg. 62-4) o Zanotti (2009: pàg. 106).

### **1.3. La filosofia de l'Escola Austríaca en el context de l'idealisme**

Hem examinat el primer dels tres aspectes que comentàvem al principi del capítol: la fonamentació filosòfica dels plantejaments de l'Escola Austríaca, així com la seva evolució de l'agnosticisme inicial a l'idealisme subjectiu posterior. Ara bé, quina importància té el que s'ha dit fins ara? Podria pensar-se perfectament que, al cap i a la fi, el corrent filosòfic en la

qual s'emmarqui una determinada teoria de l'àmbit científic tampoc seria un factor tan determinant. I, no obstant això, ho és.

Anteriorment dèiem que el desenvolupament científic (i, més en general, el de qualsevol fenomen natural, social o del pensament) no discorre en línia recta o descrivint cercles, sinó en espiral. Això vol dir que la tendència d'aquest desenvolupament és progressista i que el més avançat no és el més recent cronològicament, sinó el que aconsegueix superar críticament els estats precedents, dels quals sorgeix. Finalment, el fet que una teoria es trobi per damunt d'una altra en aquesta espiral implica que és capaç de comprendre el seu objecte d'estudi de manera més completa i complexa que les teories situades en esglaons inferiors.

Quina relació guarda això amb el tema que estem tractant? Una de molt directa, en realitat, i és que per poder analitzar correctament un d'aquests esglaons, no n'hi ha prou amb ell mateix, sinó que aquesta baula ha de ser considerada en una panoràmica més general: en el context de la tendència o corrent en la qual s'emmarca. En aquest cas, hem d'analitzar les bases filosòfiques que sostenen la praxeologia en el context de l'idealisme filosòfic<sup>7</sup>.

En línies generals, l'idealisme com a tendència filosòfica pot considerar-se acabat, i correspon al sistema hegelian el mèrit d'haver coronat aquest Everest intel·lectual. De manera que els diferents corrents idealistes sorgits amb posterioritat al sistema de Hegel estan limitats a, en el millor dels casos, repetir la gesta, sense superar-la. Això té tres implicacions importants.

En primer lloc, que el contingut de les diferents varietats particulars d'idealisme posteriors a Hegel no pot ser, en el fonamental, nou, de manera que el contingut de les diferents baules recorregudes per l'idealisme en el seu desenvolupament, críticament superat en el sistema hegelian<sup>8</sup>, pot reaparèixer, sota una forma diferent, en aquestes formulacions.

---

<sup>7</sup> Cal notar que estem considerant la tendència filosòfica intermèdia entre l'idealisme i el materialisme (l'agnosticisme), com a pertanyent al primer, ja que l'agnosticisme, com hem vist, senzillament admet l'existència d'idees a priori, independents de tota matèria i de tota pràctica, renunciant, amb això, a donar-ne una explicació material.

<sup>8</sup> Una mostra de les crítiques de Hegel a l'empirisme i a la filosofia kantiana es troba en Hegel (1917: pàg. 74-8 i pàg. 79-117, respectivament).

Caldria afegir aquí que fem referència a la crítica de Hegel a l'empirisme perquè el solipsisme no és més que una varietat particular d'aquesta tendència. Així doncs, Berkeley comparteix escola amb Locke i Hume, només que el primer es pren més de debò que els seus congèneres els postulats de l'empirisme, portant-los a les seves últimes conseqüències.

En segon lloc, que tot sistema idealista particular pot ser reduït al de Hegel, ja que les diverses particularitats de l'ideal que juguen el paper de demiürg en els més variats corrents idealistes no són més que expressions concretes de la Idea Absoluta del sistema hegelianà. Concretant aquesta Idea Absoluta obtindrem els diferents sistemes idealistes: multiplicitat d'idees (Plató), voluntat (Schopenhauer), matemàtiques (Pitàgores), sensacions (Berkeley), categories a priori (Kant) i així podríem prosseguir l'enumeració. Però no serà necessari.

En tercer i últim lloc, que qualsevol desenvolupament filosòfic i científic posterior a Hegel únicament pot donar-se de manera conseqüent sobre la base del reconeixement explícit de l'existència del món exterior amb independència del subjecte (fins i tot si aquest món exterior no és percebut per subjectes de cap tipus); és a dir, sobre la base del materialisme. Cal aclarir que, pel que s'ha dit, no neguem de cap manera els grans avenços produïts en l'àmbit de les Ciències Naturals. Així doncs, en quin sentit ens referim a aquesta manera conseqüent? És una idea molt senzilla, en realitat: del que es tracta és de proveir el conjunt de disciplines científiques d'una base filosòfica que s'adeqüi al seu contingut i descobriments; de manera que episodis tan peculiars com la negació de la matèria suposadament proporcionada pel desenvolupament de la física passin a la Història de la Ciència i la Filosofia com l'anècdota que són. El mateix val per a altres disciplines, si bé amb l'adveniment de la física quàntica és en aquest camp on més s'ha deixat sentir aquest antimaterialisme pretesament científic.

Aquestes tres conclusions serveixen, al seu torn, per deduir que fonamentar una teoria de l'àmbit científic (en aquest cas, l'economia política), ja sigui de manera conscient o espontània, sobre una base filosòfica agnòstica o solipsista implica una doble reculada. En primer lloc, respecte a la formulació més avançada de la filosofia idealista en particular, és a dir, de l'idealisme objectiu. En segon lloc, respecte a l'estat més avançat del desenvolupament filosòfic i científic, en general, que permet deixar enrere l'etapa d'imposar a l'objecte d'estudi les lleis, connexions i relacions imaginades per l'investigador per passar a deduir, de l'anàlisi del mateix objecte d'estudi, les lleis, connexions i relacions que efectivament regeixen en ell.

En què es concreta aquesta reculada ho veurem als següents apartats, en els quals examinarem l'objecte d'estudi dels economistes austríacs, la seva peculiar concepció del mercat, així com algunes inconsistències inherents a la praxeologia austríaca, ja sigui agnòstica o solipsista.

## **2. L'objecte d'estudi**

En el tercer capítol hem vist el contingut de la doctrina de l'Escola Austríaca, és a dir, el seu objecte d'estudi de la realitat econòmica: l'explicació d'aquesta com el resultat de

l'agregació de diferents accions individuals, basades en la valoració subjectiva dels diferents individus.

A continuació realitzarem una valoració crítica sobre la manera com els economistes d'aquesta Escola procedeixen a analitzar l'economia capitalista; això ens permetrà veure que la concepció *dinàmica* del mercat de l'Escola Austríaca (un dels seus principals mèrits) és, en realitat, molt *estàtica*.

## **2.1. Una teoria descriptiva**

Això potser mereix una mica més d'explicació, ja que, com vam veure al final del tercer capítol, els austríacs fonamenten precisament en l'*homo agens* (o *empresari*) la dinàmica econòmica, així que, en quin sentit diem que la teoria dels processos de mercat de l'Escola Austríaca és estàtica?

El que és estàtic en la teoria dels processos de mercat de l'Escola Austríaca és, precisament, el mercat mateix: fent una analogia audiovisual, els autors austríacs ens mostrarien una fotografia borrosa i, a continuació, ens donarien la seva explicació particular sobre per què ha sortit borrosa la fotografia.

Què volem dir, amb això? Ni més ni menys que el següent: la teoria austríaca, les principals característiques de la qual hem vist en el capítol anterior, ens ofereix una explicació de la multiplicitat de mercaderies diferents; és a dir, únicament analitza el mercat capitalista en el seu vessant quantitatiu, però s'oblida (o dóna una explicació molt pobre) de l'aspecte qualitatiu, és a dir: del seu desenvolupament històric.

Els autors austríacs no ens donen gaire informació sobre les societats i sistemes econòmics que van precedir el capitalisme i que denominen, de forma genèrica, precapitalistes. Llancen algunes crítiques sobre com de restrictiu era el sistema gremial de producció, a l'arbitrarietat dels senyors feudals i, després, adaptant la gènesi bíblica, exclamen: «l va arribar el capitalisme» (Mises, 2009: pàg. 16). I aquí comença tot. No hi ha, en això, més que la descripció del que era evident als ulls de qualsevol observador.

Però tampoc podia donar-se d'una altra manera, ja que les bases filosòfiques que sostenen la praxeologia (ja sigui l'agnosticisme o el solipsisme) impliquen, com hem vist anteriorment, una reculada respecte al sistema filosòfic idealista més complet en la història de la filosofia: l'idealisme objectiu de Hegel.

En la filosofia hegeliana qualsevol fenomen és explicat com un procés internament contradictori: tot fenomen té un inici, un desenvolupament provocat per l'aspecte *negatiu* (en el sentit que nega el fenomen) de la contradicció i un final que és, al seu torn, l'inici d'un

altre fenomen sobre la base de la síntesi del desenvolupament recorregut i tornem a començar. Les transicions entre el final del vell i el principi del nou presenten una forma de ruptura entre l'un i l'altre.

I quan diem qualsevol fenomen, això inclou també la història universal, en la qual Hegel aconseguia, doncs, posar ordre a tota la infinitat d'actes individuals que poblaven, fins llavors, les explicacions històriques en voga i trobar una racionalitat subjacent a les diferents etapes de desenvolupament travessades per les diverses societats humanes. Per la seva forma idealista (el procés d'autoconeixement de la Idea Absoluta), és clar que es tracta d'una explicació poc satisfactòria, però el que és important aquí és haver trobat una racionalitat en la història on uns altres no veuen res més que els fets mateixos<sup>9</sup>.

Però tornem als austríacs. Intuïtivament, podríem que l'Escola Austríaca, com qualsevol altra doctrina de pensament econòmic, analitza el conjunt de l'economia; és a dir, producció, consum i distribució de mercaderies, causes del creixement econòmic, origen de les crisis econòmiques, etc.

Una lectura més acurada dels seus textos descobreix, no obstant això, que l'èmfasi dels economistes austríacs se centra en l'individu i en la seva relació amb altres individus mitjançant l'intercanvi de béns de consum, a través del mercat.

Vol dir això que no tracten, per exemple, què ocorre en un procés productiu? De cap manera. Ja hem vist que els autors austríacs parlen d'aquesta qüestió, i en destaquen bàsicament, tres aspectes: primer, que tot procés productiu consisteix en un trànsit temporal entre dues situacions; segon, que en la situació precedent es disposa de béns d'ordre superior, i en la posterior es disposa o de béns d'un ordre immediatament inferior (amb la qual cosa seria necessari repetir el procés productiu), o de béns del primer ordre, que són aquells que l'Escola Austríaca considera aptes per a la immediata satisfacció de les necessitats humanes; i tercer, que en la producció mateixa no es crea res, únicament encaixen de diverses maneres materials que ja existien. El procés productiu esdevé, sota el prisma austríac, una espècie de bucle *while*, la condició de parada del qual ve determinada per l'obtenció dels béns de primer ordre.

Però és evident que si es parteix de la inversió de la relació existent entre producció i consum, establint la primera com un mer tràmit per a la segona, no podia donar-se tampoc

---

<sup>9</sup> En Mises (1962: pàg. 8-9), pot veure's la reculada fins a Hume en el coneixement del món exterior que comentàvem anteriorment: «Però no és tasca de l'historiador emprendre la cerca d'un motiu "superior" o "més profund" que es manifestés en els esdeveniments o que fos realitzat per ells. Potser existeix un motiu "superior" o "més profund" ocult en la successió dels fets històrics. Però no està reservat als mortals el coneixement sobre motius d'aquest tipus.»

un resultat gaire diferent. Com que per als austríacs durant el procés productiu no ocorre una altra cosa que un mer pas de temps (*descobrimet* del qual moltes vegades es consideren els únics coneixedors<sup>10</sup>) entre dues situacions i no es crea en ell cap valor (ni, més genèricament, res que no existís prèviament<sup>11</sup>), no hi paren gaire atenció.

Comencem a veure que l'adopció de la teoria subjectiva del valor i de l'individualisme metodològic com a instruments analítics pot suposar una limitació per a la comprensió dels fenòmens econòmics: en aquest cas, s'anteposa l'anàlisi del consum de mercaderies al de la producció d'aquestes. S'estudia cadascun d'aquests camps per separat, com si l'única relació que existís entre l'un i l'altre fos la que ja hem esmentat: la tramitació, via producció, d'aquells béns de primer ordre necessaris per satisfer les necessitats de cada individu.

Per aquest motiu, els autors austríacs sí que desenvolupen, no obstant això, una teoria més completa sobre els intercanvis i, en general, sobre tota interacció entre dos individus en els quals tots dos veuen satisfetes les seves necessitats: un obté alguna cosa que és útil per a ell, i l'altre es desprèn d'alguna cosa que no ho era, a canvi, també, d'alguna cosa útil (en un intercanvi de mercaderies, aquest últim, el venedor, rebria a canvi una determinada quantitat del mitjà de circulació universalment acceptat o diners). En definitiva: tothom hi sortiria guanyant, quant a satisfacció de necessitats, mitjançant l'intercanvi.

La satisfacció de les necessitats individuals mitjançant l'intercanvi mercantil es converteix així en el *leitmotiv* del desenvolupament teòric austríac: des dels *Grundsätze* de Menger fins a l'*Acció Humana* de Mises.

I de la mà de la satisfacció de les necessitats individuals arriba la justificació del mercat: com que al mercat, segons consideren els austríacs, tot individu aconsegueix satisfer les seves demandes, resulta aquesta una institució no solament inamovible (com explicàvem amb l'analogia de la fotografia borrosa), sinó desitjable; únicament els il·letrats o els poc

---

<sup>10</sup> «No es tracta, tan sols, que l'anàlisi de Marx ignorés interessadament aquells mitjans econòmics que, pel fet de no ser mercaderies, no incorporaven cap treball en el seu procés d'elaboració, sinó que, com ja des d'un principi va posar de manifest Böhm-Bawerk, *l'anàlisi marxista desconeix completament la categoria de la preferència temporal i el fet que tota acció humana, en general, i tot procés productiu, en particular, comporta temps.*» (Huerta de Soto, 2015: pàg. 184-6, la cursiva és nostra)

Estem davant una acusació sense fonament, perquè, per al marxisme, el valor d'intercanvi de les mercaderies es determina, precisament, pel temps de treball socialment necessari per a la producció d'aquestes. En la crítica de Huerta de Soto sí que hi ha, per descomptat, una *ignorància interessada*.

<sup>11</sup> «Ara bé, la producció de cap manera és un acte de creació; no engendra res que ja abans no existís. Implica només la transformació de certs elements mitjançant tractaments i combinacions. Qui produeix no crea. L'individu crea tan sols quan pensa o imagina. L'home, al món dels fenòmens externs, únicament transforma. La seva actuació consisteix a combinar els mitjans disponibles, amb la intenció que, de conformitat amb les lleis de la naturalesa, es produeixi el resultat desitjat.» (Mises, 1968: pàg. 187)



versats en economia (sota l'enfocament austríac, és clar) poden voler substituir la institució del mercat per un altre mecanisme d'assignació de recursos.

## **2.2. El caràcter de classe de la teoria austríaca**

Com hem vist en tractar l'anàlisi que de l'economia capitalista realitza l'Escola Austríaca, aquesta és poc més que una descripció que acaba justificant el mateix objecte d'anàlisi eliminant tota imparcialitat.

De manera que ens trobem que la doctrina de l'Escola Austríaca, més que ajudar a la comprensió científica de l'economia capitalista, en realitza una descripció apologètica: la seva intenció no és tant l'explicació científica del seu objecte d'estudi com la justificació de les *bondats* d'un determinat sistema econòmic. Això últim que acabem de dir és, per descomptat, molt legítim, però, especialment en economia política, ciència i apologia no s'haurien de confondre.

I és que, en efecte, tots i cadascun dels aspectes que es veuen ressaltats en l'exposició austríaca del mercat capitalista (agregació d'individus com a explicació de fenòmens socials, consum sense (amb prou feines) producció, satisfacció individual de necessitats mitjançant l'intercanvi mercantil, paper preponderant del capitalista financer en l'economia, primacia de les apreciacions subjectives respecte al mitjà objectiu, correspondència del mecanisme mercantil d'assignació de recursos amb la naturalesa humana o amb l'acció humana, etc.), representen un i el mateix punt de vista: el del capitalista financer que, una vegada descarregat de tota obligació sobre la gestió del *seu* capital (i, per tant, sense cap paper econòmic que no puguin exercir altres classes socials) mitjançant un complex procés històric de divisió del treball en el si de la classe empresarial o burgesia, acaba «reservant-se ara una sola “funció”, la de fer el que li doni la gana.» (Ménshikov, 1974: pàg. 14)

Segurament això mereix algun aclariment, ja que no són pocs els equívocs als quals dona lloc el fet de caracteritzar socialment aquesta teoria o l'altra. Quan s'al·ludeix al caràcter de classe d'una teoria, això implica, únicament, que la teoria en qüestió reflecteix una sèrie d'interessos i condicions materials corresponents a les d'una determinada classe social. No hi ha en això, en contra de la protesta habitual dels economistes austríacs, consideracions pejoratives de cap tipus ni limitació de cap mena respecte a qui pot simpatitzar amb què: posar en clar el caràcter burgès de la doctrina econòmica de l'Escola Austríaca no és equivalent a realitzar un judici moral sobre el contingut, ni implica que individus pertanyents a altres classes socials no puguin assumir com a pròpies aquestes idees, de la mateixa manera que res va impedir a Friedrich Engels, fill d'un fabricant del tèxtil, ser un dels fundadors del marxisme.

Una vegada aclarit això, i sobre la base del camí recorregut, potser s'entendran millor aquelles sentències de Menger en el pròleg als seus *Grundsätze* sobre la «tan profunda necessitat d'un fonament científic per a les activitats econòmiques», que permetés als «homes pràctics» (llegiu-hi *burgèsia*) tenir una altra guia en les seves activitats (llegiu-hi *funcions empresarials*) diferent a la de la seva pròpia experiència (Menger, 1985b: pàg. 43).

Així doncs, i com ja dèiem en el capítol anterior, podem confirmar que tots i cadascun dels aspectes de l'Escola Austríaca, fins i tot el seu caràcter de classe, es troben ja, en germen, en els *Grundsätze* de Menger.

### **3. Alguns problemes de la doctrina austríaca**

Com acabem de veure, la doctrina de l'Escola Austríaca representa els interessos d'una classe social molt concreta: l'oligarquia financera. Cal posar l'accent en el fet que aquesta caracterització, que hem explicat anteriorment i que resumim en l'anterior frase, no implica cap tipus de judici moral, sinó que és la conseqüència, per una banda, del reconeixement de la divisió de la societat en diferents classes socials i, per una altra, del fet que cadascuna d'aquestes classes, quan pren consciència de si mateixa, elabora tot un seguit de productes ideològics en els quals es veuen plasmats els seus interessos.

Ara bé, independentment del caràcter de classe d'aquesta doctrina, hem de preguntar-nos si la teoria econòmica de l'Escola Austríaca serveix, si és útil, per comprendre com funciona l'economia capitalista.

Tal com hem vist a l'apartat anterior, la doctrina econòmica de l'Escola Austríaca inverteix el procés real que es dona en una economia capitalista en separar artificialment la producció i el consum per, a continuació, proporcionar una descripció del que resulta aparent a aquest procés invertit. El que s'ha dit fins ara no sembla augurar un resultat positiu a la validesa de la teoria de l'Escola Austríaca per a la comprensió de les lleis que regeixen en l'economia capitalista.

Abandonarem, a continuació, el terreny de les generalitats i acabarem de parlar de la praxeologia austríaca il·lustrant tres problemàtiques concretes que hi són inherents. Ens referim a:

- a) Prendre «l'estructura lògica de la ment humana» com a dada última que no pot ni ha de ser explicada.
- b) La unicitat del sistema formal praxeològic: són úniques les conclusions que es deriven del fet que l'home actüi?
- c) El raonament circular inherent a l'individualisme metodològic.

### **3.1. És l'«estructura lògica de la ment humana» una dada última?**

En trobar-se aquesta estructura en estreta relació amb l'acció humana que els austríacs situen a l'inici de la seva teoria, resulta necessari fer-ne una anàlisi detallada.

El primer que hem de destacar en tractar la qüestió de l'estructura lògica de la ment humana és que la seva consideració com una dada última es troba estretament relacionada amb el contingut filosòfic de la doctrina austríaca: en el cas de l'agnosticisme praxeològic inicial, trobem tot un seguit de titubejos sobre si és l'acció humana o l'estructura lògica de la ment humana el que ha de ser considerat com a dada última una vegada la praxeologia austríaca creua el llindar del solipsisme, allò que es considera com a últim és l'acció humana (ja que es considera aquí tot pensament com una acció humana més).

Però fins i tot mantenint les posicions de l'agnosticisme praxeològic inicial, admetent l'estructura lògica de la ment humana com a dada que no pot ni ha de ser explicada, Mises, per exemple, es veu en la necessitat d'haver de donar almenys una hipòtesi del sorgiment d'aquesta estructura lògica. Es tracta, per cert, d'una explicació molt sui generis i que no resulta coherent amb la teoria del coneixement que es deriva de les posicions filosòfiques de la primera praxeologia. De totes maneres, àdhuc si ens mantinguéssim en els termes de la hipòtesi de Mises, hauríem d'arribar a la conclusió (que, d'altra banda, Mises evita) que aquesta estructura lògica és el producte de la història natural de l'home, fins i tot si caracteritzem, amb Mises (1962: pàg. 19), el procés evolutiu a la Bernouilli.

El segon aspecte que ha de ser considerat és la imprecisió a la qual se sotmet un concepte suposadament tan important en la doctrina austríaca: és pràcticament impossible trobar una definició concisa sobre aquesta estructura lògica. De manera que ens veiem obligats a examinar alguns supòsits sobre aquest significat.

Poden referir-se els austríacs amb aquesta expressió al fet que l'home és capaç de recórrer al llenguatge formal i matemàtic? En aquest cas, no ens trobem amb res immutable ni amb dada última de cap tipus, sinó amb una propietat de la consciència humana: la de poder manipular abstraccions, concretades en símbols, seguint una sèrie de normes pautades; és a dir, la de poder marcar una sèrie de punts de partida i regles per a la manipulació simbòlica i no sortir-se d'allò prèviament establert.

Volen dir potser que l'home és capaç de fer ús de l'abstracció i de categories universals? De nou, ens trobem amb la mateixa propietat de la consciència humana, només que, aquesta vegada, en la seva forma més general: ja no es tracta únicament de recórrer a abstraccions simbòliques, sinó a abstraccions de tot tipus, que poden estar subjectes a una sèrie de normes pautades però no tenen per què estar-ho en tots els casos.

O, finalment, es refereixen amb això al fet que l'home ve al món amb una sèrie de categories a priori, prèvies a tota activitat pràctica pròpia? Aquesta sembla ser la posició que més concorda amb les posicions dels austríacs (especialment dels que se situen en l'agnosticisme praxeològic inicial). Lamentablement, aquí no trobem més que una hipòtesi sobre què és tal estructura lògica de la ment humana, però cap comprovació fefaent que efectivament ho sigui; com tampoc trobem enlloc un llistat de les categories a priori que componen aquesta estructura (ni tan sols de les més importants!).

En efecte, podem veure que, si s'identifica el caràcter últim de l'estructura lògica de la ment humana amb l'etapa agnòstica de l'Escola Austríaca, que emula Kant sense comprendre'l, aquesta estructura representa l'expressió particular de la *cosa en si* en el sistema praxeològic austríac, sobre la qual no cal dir pràcticament res que no sigui afirmar la seva existència:

Però el problema apriorístic, abans al·ludit, és de diferent caràcter. No es tracta ara de determinar com va aparèixer el raïocini i la consciència. El tema que ens ocupa al·ludeix al caràcter constitutiu i obligat de l'estructura lògica de la ment humana.

Les il·lacions lògiques fonamentals no poden ser objecte de demostració ni de refutació. Pretendre demostrar la seva certesa obliga a pressuposar la seva validesa. Resulta impossible evidenciar-les a qui, per si sol, no les adverteixi. És en va qualsevol intent de precisar-les recorrent a les conegudes regles de definir. Estem davant proposicions de caràcter primari, obligat antecedent de tota definició, nominal o real. Es tracta de categories primordials, que no poden ser objecte d'anàlisi. La ment humana és incapaç de concebre altres categories lògiques diferents. Per a l'home resulten imprescindibles i indefugibles, tot i que per a una ment sobrehumana poguessin merèixer una altra conceptualització. Integren els ineludibles pressupostos del coneixement, de la comprensió i de la percepció. (Mises, 1968: pàg. 62)

Per què hauria d'acceptar-se llavors l'existència d'aquesta estructura lògica sense més, quan no hi ha cap prova que la sostingui ni tampoc se'ns sap dir en què consisteix exactament? Únicament perquè resulta una hipòtesi adequada? I, si resulta una hipòtesi, no hauria de contrastar-se la seva validesa o falsedat?

A tot això cal afegir, a més, que la psicologia materialista, en canvi, dóna explicacions molt més convincents sobre el sorgiment de la consciència humana com un atribut, com una propietat d'un elevat grau de desenvolupament i organització de la matèria viva. I, efectivament, la psicologia materialista respon que la consciència humana es troba estructurada; però aquesta estructura no és, ni pot ser, a priori. En què consisteix, doncs, l'explicació materialista de la consciència humana?

El primer aspecte que destaca el materialisme en l'explicació del fenomen de la consciència humana és la seva base material, anatòmica: el cervell, ja que sense éssers

humans dotats d'aquest particular òrgan no cal parlar ni de consciència ni de cap mena d'estructura lògica. Però, és clar, també molts altres animals disposen d'aquest òrgan i no es pot dir que hagin aconseguit desenvolupar el seu psiquisme fins al grau de la consciència humana, per la qual cosa el segon aspecte a destacar d'aquesta és el seu caràcter transitori, de manera que «al món animal, les lleis generals que governen les lleis del desenvolupament psíquic són les de l'evolució biològica; quan arribem a l'home, el psiquisme es veu sotmès a les lleis del *desenvolupament sociohistòric*.» (Leontiev, 1983: pàg. 52)

Per tant, la consciència humana no pot sorgir ja acabada a la Bernouilli, com sosté Mises, sinó que sorgeix sota determinades condicions materials (una vida col·lectiva amb un grau elevat de desenvolupament i un grau de psiquisme que permet reflectir amb certa fidelitat la realitat objectiva, exterior al subjecte) i la seva estructura i desenvolupament es troben condicionades al desenvolupament de les activitats humanes; d'altra banda, el contingut de la consciència és el reflex de la realitat objectiva, percebuda pels éssers humans mitjançant la informació del mitjà exterior captada pels seus sentits i per la seva consciència.

Queda clar, per tant, que la consciència no és una cosa que s'estructuri a priori, sinó que la seva estructura reflecteix, sobretot, les condicions materials en les quals els homes desenvolupen la seva vida social: com més desenvolupament de la vida social, més estructuració i desenvolupament de la consciència.

Els austríacs ens diran que, tot i així, hi ha una sèrie de categories que poden pensar-se que són innates a l'individu, ja que no les adquireix en l'activitat pràctica que desenvolupa en la seva vida en societat. Però precisament aquí hi ha el quid de l'assumpte: l'home és un animal social, de tal manera que el despertar a la consciència de cada individu particular es dóna en el si d'una societat, per la qual cosa els éssers humans no únicament adquireixen els coneixements particulars que experimenten al llarg de la seva existència social sinó que, mitjançant el procés de socialització, aconsegueixen assimilar tota l'experiència humana generalitzada i reflectida per la consciència social. A la forma en la qual cada individu realitza aquest procés se l'anomena, en psicologia, significació (Leontiev, 1983: pàg. 73).

### **3.2. La qüestió de la unitat praxeològica**

Tornarem ara, breument, a l'article de Barrotta citat al principi del capítol, ja que en ell es destaca una inconseqüència no menor de la praxeologia austríaca: la qüestió de la seva unitat, és a dir, que el sistema formal que deriva de la categoria de l'acció humana sigui únic (Barrotta, 1996: pàg. 59-61).

Seguint aquesta unitat que els autors austríacs donen per feta, en les obres d'aquests economistes poden trobar-se innumbrables variacions de les següents afirmacions:

«La doctrina de l'Escola Austríaca és l'única teoria econòmica vàlida perquè únicament ella es fonamenta sobre l'*acció humana*» (1)

«Són inherents a l'axioma mateix de l'*acció humana* tots els teoremes i categories propis de la ciència econòmica» (2)

Afegirem que d'això anterior cal deduir, a més, la següent proposició:

«Tota teoria econòmica que es fonamenti sobre l'axioma de l'*acció humana* ha d'arribar als mateixos resultats als quals ja ha arribat l'Escola Austríaca» (3)

Aquesta és, justament, la conclusió que els autors austríacs sostenen, ja sigui de manera implícita o de manera explícita. Però, és correcta aquesta asseveració? Vegem-ho.

Per poder sostenir una conclusió tan definitiva com que el sistema formal derivat de l'axioma de l'acció humana és únic, els economistes austríacs no només haurien d'esmentar-la, sinó que haurien de demostrar precisament aquesta unicitat, és a dir, que d'aquest axioma no pot derivar-se un altre conjunt de teoremes econòmics que no sigui el propugnat per l'Escola Austríaca. Lamentablement, els economistes austríacs no proporcionen en cap lloc aquesta demostració, per la qual cosa ens veiem obligats a repassar la veracitat de les seves premisses.

En lògica formal, per falsar aquesta última proposició (3), en tindríem prou amb falsar una de les dues premisses de les quals es dedueix (1 ó 2); d'altra banda, no resulta difícil veure que ambdues premisses no són veritables, per la qual cosa tampoc podrà ser-ho el que se n'ha deduït.

Totes les teories econòmiques (i, més en general, tota ciència social) parteixen, implícitament, del fet que els éssers humans actuen. Certament, és quelcom tan evident que no necessita cap demostració per ser considerat com a cert; té, per tant, rang d'axioma, i no pretenem discutir-ho de cap manera. Resulta una mica compromès haver de subratllar això, però és evident que, si l'objecte de la ciència econòmica és estudiar les lleis que regeixen l'economia d'una societat, s'assumeix de manera implícita l'existència dels individus que formen aquesta societat i el fet que aquests actuïn. Aquest reconeixement podrà ser més o menys explícit, però és evident que sense societat (formada per individus que actuen) no pot haver-hi no ja ciència econòmica, sinó cap mena de ciència en general.

A més, del que acabem de dir es dedueix que partir del fet que els homes actuen no garanteix, de cap manera, un criteri epistèmic vàlid per poder destriar la validesa o no d'una teoria; molt menys resulta una base adequada per a la comparació entre diverses teories econòmiques perquè, repetim, totes parteixen, d'una manera o una altra, d'aquesta base. El

criteri epistèmic que ens permeti fer-ho haurà d'elaborar-se tenint en compte altres determinacions, però no, per descomptat, la que resulta comuna a totes i cadascuna de les ciències que estudien les societats humanes; és evident que per aquest camí no es farà més que caminar en cercles, sense arribar enlloc.

I és que del reconeixement explícit que l'home actua (fins i tot en l'accepció més *austríaca* del terme) no pot deduir-se únicament la teoria econòmica austríaca. Ja Barrotta (1996: pàg. 60) exposa molt bé en el seu article que també en la teoria neoclàssica i en l'*sraffiana* es troba implícit el reconeixement de l'acció humana<sup>12</sup>; a continuació mostrarem que, sobre la base de la susdita acció humana pot arribar-se, també, a les categories pròpies de l'economia política marxista. Perquè això no quedi com una afirmació gratuïta sense cap fonament, ho il·lustrarem primer amb una cita d'Engels, un dels fundadors d'aquesta economia política:

En canvi, en la història de la societat, els agents són tots homes dotats de consciència, que actuen moguts per la reflexió o la passió, perseguint determinades finalitats; aquí, res esdevé sense una intenció conscient, sense un fi desitjat. (...) Les finalitats que es persegueixen amb els actes són obra de la voluntat, però els resultats que en la realitat se'n deriven no ho són, i tot i que semblin ajustar-se de moment per al fi perseguit, fet i fet impliquen conseqüències molt diferents de les desitjades. Per això, en conjunt, els esdeveniments històrics també semblen estar presidits per l'atzar. Però allí on en la superfície de les coses sembla regnar la casualitat, aquesta es troba sempre governada per lleis internes ocultes, i del que es tracta és de descobrir aquestes lleis. (Engels, 1997: pàg. 84-5)

Com es pot veure, també aquí es reconeix el fet que els homes actuen impulsats per una sèrie de finalitats i, no obstant això, les conclusions a les quals arriba Engels no poden trobar-se més en les antípodes de les sostingudes per Menger i la seva Escola. A què es deu aquesta disparitat de conclusions?

La clau es troba en el tipus d'individu actuant que es consideri: mentre que els economistes austríacs consideren aquest individu i les seves accions com una mera abstracció, el marxisme parteix de l'individu concret tal com es troba en la societat i entén que aquest «només pot individualitzar-se en la societat», mitjançant les seves accions concretes (Marx, 2017: pàg. 4).

Aquí pot veure's un altre exemple més de la importància que, a l'inici del capítol, donàvem a la filosofia subjacent a tota teoria científica: partint del solipsisme o de l'apriorisme (kantià o pseudokantià) és lògic i natural desenvolupar una teoria del

---

<sup>12</sup> No ens estendrem en l'anàlisi de les teories neoclàssica i *sraffiana*, però sí comentarem que les categories econòmiques d'aquestes Escoles han de ser enteses en el marc d'una filosofia idealista objectiva, de manera que, respectivament, és fàcil veure el següent: per als neoclàssics, les categories econòmiques són la concreció, el producte de la idea de l'equilibri (salari, quantitat produïda i intercanviada, etc.); pels *sraffians*, aquestes categories són expressió de la idea de recurrència (mercaderia tipus, taxa de benefici, etc.).

coneixement que es mou d'una abstracció a una altra i en la qual el divorci amb la pràctica és total i absolut. En el marxisme succeeix el contrari: en posar en el punt de partida de la seva filosofia la matèria en moviment, la teoria del coneixement derivada d'això no pot seguir un altre camí que el que comença en el concret, s'eleva a l'abstracte, i torna de nou al concret sobre la base del desenvolupament recorregut anteriorment.

És a dir, i tornant al concret, els austríacs ens presenten un individu abstracte en el qual es fa abstracció de totes i cadascuna de les seves determinacions, i en què desapareix, per tant, també la seva condició social (no de pertinença a una o una altra classe social, sinó de pertinença a la societat en si) com vèiem de manera més clara en tractar el solipsisme exposat per Zanotti.

Per tant, el que és determinant aquí no és considerar que els individus actuen, sinó el contingut mateix d'aquests individus que actuen i les seves relacions, no únicament entre ells, sinó amb el mitjà en el qual es desenvolupen: ¿es tracta d'individus i relacions abstractes, producte de la ment humana, o d'individus i relacions reals, producte i premissa d'una societat real?

### **3.3. El raonament circular de l'individualisme metodològic**

Malgrat tota l'abstracció de l'individu estudiat per l'Escola Austríaca, els autors d'aquesta doctrina no aconsegueixen desembarassar-se, abstreure's, d'un aspecte clau: aquest individu abstracte que els austríacs estudien, constitueix l'abstracció d'un individu real històric, concretament del que es troba en una economia mercantil. Estudiant les accions d'aquest individu abstracte, totes i cadascuna d'elles s'acaben traduïnt en les diferents categories econòmiques pròpies d'aquesta economia mercantil.

En efecte, els autors austríacs ens presenten un individu que actua mogut per expectatives de benefici (és a dir, tenint en compte, en el seu actuar, els costos de les seves accions i els possibles guanys que se'n derivin), per la qual cosa s'identifica tota *acció humana* d'aquest individu abstracte com un exercici de la *funció empresarial* i es parla, com vèiem al final del tercer capítol, de l'*homo empresari*; resulta, doncs, la mateixa paradoxa que vèiem en analitzar la concepció dinàmica del mercat, aquest individu *abstracte* és, en realitat, molt *concret*.

Troblem, doncs, que explicar els fenòmens socials com una mera juxtaposició d'*accions humanes* dels diferents individus abstractes considerats (és a dir, l'aplicació de l'individualisme metodològic), constitueix un raonament circular, ja que els austríacs intenten explicar el funcionament del mercat capitalista partint de l'individu abstracte, que



caracteritzen com si estigués actuant en un mercat; és a dir: assumeixen implícitament el que pretenen demostrar i explicar<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Per a un desenvolupament més detallat del raonament circular que implica aquest individualisme metodològic, vegeu Cockshott i Nieto (2017: pàg. 239-44).



## V. Teories sobre la impossibilitat del socialisme

No són poques les Escoles d'economia política que, d'una manera o una altra, es proclamen partidàries de l'actual manera de producció existent: bé de manera explícita (Schumpeter), bé intentant emmascarar la seva defensa sota una aparent eternitat de les categories pròpies de l'economia capitalista (Escola Clàssica), o fent d'aquestes el resultat propi, necessari, de la naturalesa humana (Escola Austríaca); o una mescla de les anteriors i els seus derivats (Escola Neoclàssica).

Considerem que això no és casual i que, de la mateixa manera que l'antropologia ha estat capaç de desentranyar alguns dels misteris més aparentment irracionals de la cultura sobre la base de les condicions materials en les quals es desenvolupen aquestes mateixes cultures, la varietat de doctrines de pensament econòmic en una societat capitalista té a veure amb les condicions materials que aquesta mateixa formació socioeconòmica produeix i reproduïx<sup>1</sup>.

Això vol dir que, ja que no tots els éssers humans participen de la mateixa manera en el procés de producció, distribució i consum, la transposició teòrica de les relacions que aquests mateixos individus estableixen amb independència de la seva voluntat en el procés econòmic no pot ni ha de ser única: aquestes teories econòmiques han d'entendre's com a diferents punts de vista socials sobre el funcionament de l'economia.

Ja per tancar les explicacions sobre aquest punt, entenem que és en la mateixa realitat econòmica que cal trobar les causes últimes de la varietat de diferents doctrines econòmiques: tant les partidàries del règim de producció capitalista, com les oposades.

Seria faltar a la veritat, per tant, afirmar categòricament que únicament existeix un enfocament sobre la impossibilitat del socialisme i que es deu exclusivament a l'Escola Austríaca<sup>2</sup>. Sí que és cert, no obstant això, que les argumentacions més desenvolupades i treballades de manera exhaustiva sobre la qüestió les devem a l'Escola de Menger.

No obstant això, hi ha plantejaments que per la seva importància en la Història del Pensament Econòmic mereixen ser tinguts en compte. Entre les aportacions més

---

<sup>1</sup> Quant a la consideració antropològica, podeu veure Harris (1988); respecte a la consideració de les diferents teories econòmiques com a reflex dels rols de cada classe social en el procés econòmic, vegeu Bukharin (2017); així com el que s'ha exposat en el capítol IV d'aquest mateix treball.

<sup>2</sup> Una descripció detallada sobre els diferents autors que, amb anterioritat a Mises i a l'Escola Austríaca, tracten el tema que ens ocupa es troba a Huerta de Soto (2015: pàg. 157-169). Hayek (1958), d'altra banda, dedica algunes pàgines als autors que considera precursors del teorema: el sociòleg alemany Max Weber i l'economista rus Boris Brutzkus (pàg. 143 i s.).

destacades, anteriors a l'article de Mises, sobre la impossibilitat del càlcul econòmic en una economia socialista, trobem el treball de l'economista italià Enrico Barone, que porta per nom *El Ministeri de la Producció de l'Estat Col·lectivista*, publicat el 1908.

Aquest enfocament donarà lloc a tot un seguit de desenvolupaments teoricomatemàtics per part dels economistes neoclàssics, que buscaran la similitud formal entre l'equilibri d'una economia capitalista, amb propietat privada dels mitjans de producció, i una de socialista, en què aquella sigui social.

Veurem que, si bé ambdues crítiques, neoclàssica i austríaca, acaben condemnant tota possibilitat d'organitzar l'economia socialista conforme a un pla, ho fan per motius diferents i, a més, que ambdues argumentacions queden desmentides amb les actuals capacitats de processament de la informació i de computació, amb el desenvolupament aconseguit per les tècniques informàtiques i, en un futur cada vegada menys llunyà, amb l'aparició i difusió de computadores quàntiques.

## **1. Neoclàssics, similitud formal i capacitat computacional**

La crítica neoclàssica al socialisme, com tota la teoria d'aquesta doctrina, es troba marcada pel concepte d'equilibri general. Això és important esmentar-ho, ja que la crítica al socialisme per part d'aquesta Escola se centrarà en:

- a) la similitud formal entre una economia competitiva de mercat i una economia socialista planificada i
- b) la incapacitat de l'òrgan central de planificació per resoldre el complex sistema d'equacions necessari per arribar a la mateixa assignació de recursos que l'obtinguda en l'equilibri competitiu d'una economia capitalista.

Examinem aquests plantejaments amb una mica més de detall.

### **1.1. L'equilibri socialista**

En la Introducció hem discutit la concepció neoclàssica de l'equilibri de les economies capitalistes com a contrària al funcionament d'aquestes. L'Escola Neoclàssica defineix aquest equilibri com «la situació en la qual certes quantitats de béns, als quals corresponen certs preus, es transformen, mitjançant l'intercanvi o altres procediments, indefinidament.» (Pareto, 1971: pàg. 165)

Aquesta concepció de l'equilibri econòmic és general en els seus plantejaments, per la qual cosa es fa extensiu també a les economies socialistes. Per tant, la qüestió teòrica central que intentaran resoldre els economistes neoclàssics serà la següent: podria una economia socialista ser *tan eficient* com una economia capitalista?

Aquest problema es planteja així perquè l'Escola Neoclàssica identifica l'eficiència en l'assignació de recursos amb la manera com aquesta es du a terme, i conclou, per tant, que l'única manera eficient i possible d'assignar recursos és mitjançant el mercat. No obstant això, si volem abordar correctament el tema, hi ha dos assumptes a tractar. Cal considerar, d'una banda, la qüestió de l'eficiència en l'assignació dels recursos i, d'una altra banda, la manera d'assignar-los<sup>3</sup>.

L'eficiència en l'assignació de recursos consistiria a aconseguir-ne la millor assignació possible, la minimització de costos, així com la igualtat entre el que s'ofereix i el que es demanda. Qualsevol altra assignació diferent de l'eficient implicaria desapropietaments de recursos, increment de costos i escassetat o superproducció (tot això, és clar, en relació a l'assignació òptima). La manera d'aconseguir aquesta assignació suposadament eficient en una economia capitalista és mitjançant transaccions de compra i venda al mercat.

En una economia socialista aquesta eficiència seria perseguida per l'òrgan de planificació per una via indirecta: l'objectiu central de la planificació seria l'increment del benestar col·lectiu, per a això es necessitaria planificar la producció de béns i serveis. La qüestió central (eficiència) és la mateixa, però la manera de dur-la a terme diferiria.

Així doncs, la teoria neoclàssica ens dirà: partint de la inexistència d'un mercat en una economia socialista, és possible que un pla econòmic qualsevol emuli els resultats d'assignació de recursos als quals arriba, mitjançant el mercat, una economia capitalista? És a dir, existeix una *similitud formal* entre l'equilibri al qual s'arribaria mitjançant l'assignació de recursos via pla i el que s'hi arriba a través del mercat?

Una manera de provar l'existència d'aquesta similitud formal entre tots dos modes de producció consistiria a considerar les equacions matemàtiques que determinen equilibri i l'altre: si aquestes resultessin idèntiques, podria admetre's, en teoria, que una economia planificada conduiria a un resultat que podria emular el d'un mercat competitiu; si diferissin, l'assignació de recursos derivada del pla conduiria a una situació pitjor (parlant en termes paretians), que en la del mercat.

Ja que per a aquesta Escola «l'equilibri econòmic és el punt de partida per a tota recerca posterior» (Barone, 1908; a Hayek, 1956: pàg. 263), no és d'estranyar que s'acabi arribant a trobar un equilibri econòmic socialista la diferència del qual respecte al d'una economia competitiva és pràcticament una qüestió de terminologia. D'aquesta manera, s'acaba

---

<sup>3</sup> Aquesta distinció entre l'aparença, mitjançant el mercat, i l'essència, l'assignació eficient dels recursos, la prenc del professor Nieto, que destaca aquesta diferència en analitzar els arguments de l'Escola Austríaca sobre el càlcul econòmic en el socialisme. Aquesta anàlisi pot trobar-se en Cockshott i Nieto (2017: pàg. 236-240).

provant que el sistema d'equacions que defineixen l'equilibri socialista és idèntic al que fa el mateix amb l'equilibri d'una economia de lliure mercat.

La similitud formal entre ambdues economies parteix, per tant, de l'anàlisi general de l'equilibri econòmic, per acabar descobrint un equilibri socialista a imatge i semblança del postulat per a les economies capitalistes, de tal manera que «el sistema d'equacions de l'equilibri col·lectivista no és un altre que el de la lliure competència.» (Barone, 1908; a Hayek, 1956: pàg. 274)

## **1.2. Capacitat de càlcul: dificultat pràctica o escull insalvable?**

Una vegada plantejat el sistema d'equacions lineals necessari per emular l'equilibri econòmic de la lliure competència, apareix el problema de la seva resolució. Aquest problema no es deu al fet que el sistema en qüestió sigui indeterminat, ja que té tantes incògnites com a equacions, sinó, d'una banda, a com és d'enutjós el càlcul i, segon, a una falta d'informació a priori sobre els coeficients tècnics necessaris.

Sobre la magnitud del càlcul necessari per resoldre aquest sistema d'equacions, els economistes neoclàssics no comparteixen un criteri homogeni: uns neguen que tal càlcul sigui pràcticament viable, de manera que l'elaboració d'aquest sistema d'equacions no aniria més enllà de ser un entreteniment per a economistes (i) matemàtics; uns altres admeten que tal càlcul podria dur-se a terme, si bé no seria una tasca senzilla.

En el primer cas, s'estableix que el nombre d'equacions que componen el sistema de l'equilibri neoclàssic pot agrupar-se en tres categories:

- a) En el primer grup trobem  $(n - 1)m$  equacions, sent  $n$  el nombre de béns en una economia i  $m$  el nombre d'individus: aquestes representen el conjunt d'equacions d'indiferència entre els  $n - 1$  béns per a cadascun dels  $m$  individus<sup>4</sup>.
- b) El segon grup consta de tantes equacions com individus, aquestes fan referència al bé que no apareixia en el primer grup: «si coneixem els preus i les quantitats comprades o venudes per la col·lectivitat per a tots els béns menys un, les condicions (B) ens indiquen aquesta quantitat per al bé omès.» (Pareto, 1971: pàg. 167)
- c) L'últim grup correspon als obstacles, a les situacions de no-equilibri que es donen mentre no s'hi arriba: descriuen la diferència entre el que s'ofereix i el que es demanda per a cada bé. En l'equilibri, cadascuna d'aquestes equacions serà igual a zero i, pel segon grup d'equacions, sabem que podem limitar-nos a analitzar  $n - 1$  equacions.

---

<sup>4</sup> Aquí es parla de  $(n - 1)m$  equacions i no de  $nm$  perquè un dels béns compleix la funció de numerari i no funciona com a tal bé, sinó com a mitjà d'intercanvi universalment acceptat, en el qual els altres béns expressen els seus preus.

Si sumem l'obtingut anteriorment veurem que el nombre d'equacions que defineixen l'equilibri neoclàssic són

$$(n - 1)m + m + (n - 1) = nm + n - 1 = n(m + 1) - 1$$

A mesura que l'economia es torni més complexa i incorpori més productes i consumidors, faran falta més equacions per definir l'equilibri. Per tant, atès que es tracta d'una grandària teòrica que en traslladar el problema a les condicions reals d'una economia concreta creixerà fins a tornar-se suposadament inviable «si de fet es coneguessin totes aquestes equacions, l'únic mitjà per resoldre-les seria observar la solució que proporciona el mercat.» (Pareto, 1971: pàg. 171)

Els segons ens diran que la capacitat de còmput necessària per poder dur a terme el càlcul d'aquest sistema constitueix una dificultat pràctica de primer ordre en passar del model teòric de l'economia a la modelització de l'economia real. En paraules de Pigou (1970): «Una cosa és resoldre en poc temps un nombre reduït d'equacions simultànies i una altra cosa és trobar-se amb un sistema de milers i milers d'equacions.» (pàg. 108)

Aquestes dificultats, no obstant això, no impossibiliten la resolució del sistema, ja que el que es planteja «no és un problema de finalitats, sinó un problema de tècnica» (pàg. 109). Així doncs, ja Barone (1908; a Hayek, 1956) admetia que si bé podia ser una tasca pesada, la resolució d'aquest sistema algebraic podia confiar-se a un «exèrcit d'oficials els serveis dels quals es dedicarien no a la producció, sinó a la colossal i laboriosa tasca de centralització del Ministeri (assumint la possibilitat pràctica de tal sistema)» (pàg. 290). És a dir: a manca de màquines que acceleressin el procés de càlcul, aquest recauria en la burocràcia.

### **1.3. El problema de la informació**

Resolt el problema de la capacitat computacional mitjançant la burocràcia<sup>5</sup>, quedaria pendent el problema de determinar els coeficients tècnics que asseguressin un menor cost productiu, sense els quals no seria possible, ens diuen els neoclàssics, imitar el resultat del mercat en una economia socialista.

---

<sup>5</sup> Aquesta resolució, l'única possible davant l'absència de computadores prou potents, tindrà diverses conseqüències, especialment socials i polítiques: l'aparició d'un grup social específic, la burocràcia, deslligat de tota activitat productiva, l'existència del qual vindria justificada per la ingent quantitat de tasques administratives i de gestió necessàries per a la planificació centralitzada de l'economia; a més, la presa de consciència per part d'aquesta burocràcia de la seva importància en l'organització de l'economia, posaria les bases per a la formació de corrents d'opinió favorables a la restauració del capitalisme als països socialistes. Un procés semblant va ser el seguit a la Unió Soviètica, el col·lapse de la qual ha d'explicar-se per decisions polítiques i no per un suposat fracàs econòmic (si bé és indiscutible que la planificació de l'economia a l'URSS necessitava modernitzacions urgents). Això s'escapa, no obstant això, de la temàtica d'aquest treball, per la qual cosa no ens estendrem més en aquesta qüestió.

Cal preguntar-se, doncs, mitjançant quin procediment es determinen aquests coeficients tècnics en una economia capitalista i veure si aquell seria reproduïble en una situació en la qual desaparegués el mercat.

En aquest tipus d'economies, ens diuen els neoclàssics, la sèrie de coeficients tècnics necessaris per resoldre el sistema d'equacions que caracteritza l'equilibri es determina en la pràctica mitjançant la competència al mercat: és aquest el que s'encarrega d'expulsar les empreses amb costos més elevats, tècniques obsoletes, mala gestió, etc. És, per tant, el mercat el que s'encarrega de determinar quins són els coeficients tècnics que resulten necessaris per arribar a l'equilibri.

Els planificadors podrien arribar a confeccionar el sistema d'equacions, però no podrien resoldre'l a priori, és a dir, prèviament a l'assignació dels recursos, ja que no disposarien de tota la informació necessària i no podrien obtenir-la de cap manera, en no existir un procés competitiu ni mercat de cap tipus que proporcionés els coeficients tècnics en qüestió.

En el millor dels casos, es diu, podrien arribar a proposar-se una sèrie d'experiments en què es combinarien diferents factors en diverses proporcions per tal de trobar aquella combinació òptima, de menor cost.

Per tant, si es prescindeix de solucions intermèdies tals com el socialisme de mercat (i aquí ho fem, perquè són més pròpies d'una etapa transitòria entre una economia capitalista i una de socialista que d'aquesta última, la viabilitat econòmica de la qual és el que aquí estudiem), l'assignació de recursos mitjançant un pla no solament no podria emular el resultat competitiu del mercat, sinó que ni tan sols podrien resoldre's les equacions que permetrien elaborar amb detall aquest pla.

La conclusió necessària és que l'única manera de determinar l'equilibri econòmic és mitjançant l'assignació mercantil de recursos entre els diferents agents d'una economia i que, per tant, malgrat que teòricament existeix una similitud formal entre el resultat assignatiu al qual es podria arribar mitjançant una planificació de l'economia i al qual s'arriba mitjançant el mercat, el primer no podria donar-se mai en la pràctica, ja que l'òrgan central de planificació no podria disposar de la informació sobre els coeficients tècnics i, per tant, estaria incapacitat per evitar un balafiament de recursos, la qual cosa impediria tant la resolució del sistema d'equacions associat al pla com la consecució de l'objectiu de maximització del benestar col·lectiu.



## 2. L'Escola Austríaca i l'argument subjectiu

Les objeccions austríaques a la planificació racional d'una economia socialista, en la qual la propietat dels mitjans de producció és social, bàsicament poden reduir-se a tres arguments:

- a) inexistència d'un mercat per als mitjans de producció,
- b) absència d'una unitat fiable de compte en una economia no monetària i
- c) caràcter dispers i privatiu del coneixement.

Com hem vist en la Introducció, sobre el teorema de la impossibilitat del càlcul econòmic s'han abocat rius de tinta des de fa pràcticament un segle, de manera que quedar-se amb els plantejaments que Mises va exposar el 1920 *stricto sensu*, arguments a) i b), seria acostar-se a la qüestió des d'un punt de vista erroni, negant el desenvolupament que els plantejaments dels economistes austríacs sobre la qüestió han experimentat. El mateix Mises (1968 i 2007), encara que seguint les línies fonamentals del seu article del 1920, refinarà els arguments exposats llavors uns anys més tard.

La manera justa d'encarar aquesta qüestió seria, per tant, considerar totes aquelles aportacions posteriors al plantejament de la qüestió per Mises que hagin enriquit aquestes posicions. Ara bé, part d'aquest desenvolupament del teorema de la impossibilitat del càlcul econòmic en una economia socialista s'ha donat, precisament, en oberta contradicció lògica amb els plantejaments inicials de Mises, tot i que la intenció d'aquests continuadors no fos, òbviament, la de portar la contrària al seu mentor.

Així, el professor Murphy (2006) considera que, perquè l'anomenada solució de Lange-Lerner al problema del càlcul econòmic sigui viable, hauria d'existir un nombre in comptable i infinit de preus:

Si els hipotètics planificadors anessin a usar l'enfocament de Lange-Lerner per superar tots els problemes relacionats amb els incentius empresarials tradicionalment esgrimits pels crítics del socialisme, el vector de preus (que l'Organisme Central de Planificació anunciaria als ciutadans de la comunitat socialista) hauria de contenir no únicament bilions o trillions de preus, sinó, de fet, un nombre infinit i in comptable d'aquests. (pàg. 4-5)

Per Mises, com veurem, el problema no és aquest: no es tracta de si es pot publicar tal llista de preus o no, de si tal llista hauria d'incloure preus futurs, no ja de productes actualment existents, sinó d'uns altres que encara estarien per inventar, etc., sinó que determinats preus (els corresponents als mitjans de producció) directament no poden existir, com a conseqüència de l'abolició de l'intercanvi sobre ells.

Mises no introdueix condicions impossibles perquè una determinada solució al problema del càlcul econòmic sigui viable, com sí que fa Murphy: el que fa el professor austríac és

negar categòricament que una economia socialista es pugui planificar de manera racional, partint del seu propi axioma: la socialització dels mitjans de producció.

En aquest sentit, considerarem únicament aquelles aportacions que, desenvolupant l'argument inicial de Mises, segueixen les seves línies generals i no incorren en contradiccions lògiques amb aquest autor.

Uns anys més tard, Friedrich von Hayek afegirà un tercer argument sobre la impossibilitat del càlcul econòmic racional en el socialisme, encara que aquest se centrarà en la qüestió del caràcter dispers i privatiu del coneixement.

Cal recalcar que els plantejaments de Hayek no entren en contradicció lògica amb els de Mises, sinó que, com apunta el professor Huerta de Soto (2015), vénen a reforçar els d'aquell, de manera que:

Les aportacions de Mises i Hayek, amb les seves evidents i inevitables diferències d'èmfasis i matís, pot considerar-se que formen part indistingible del mateix argument bàsic en contra del càlcul econòmic socialista: el de Mises més orientat als problemes de tipus *dinàmic*, mentre que Hayek potser ha fet en ocasions la impressió de centrar-se més en la problemàtica plantejada pel caràcter dispers del coneixement *existent*. (pàg. 169)

## **2.1. Res extra commercium, o l'argument de la propietat**

El socialisme es caracteritza per la propietat social dels mitjans de producció, la qual cosa implica que aquests són béns no subjectes a l'intercanvi, *res extra commercium*, en l'expressió llatina empleada per Mises. No poden vendre's fàbriques, locomotores, pous miners, etc., a causa que no existeix el mercat tal com es coneix als països capitalistes i, més concretament, al fet que no existeix un mercat de mitjans de producció, ja que l'únic propietari de tots ells és la societat i no determinats individus concrets.

Quina relació guarda, doncs, la socialització dels mitjans de producció amb la suposada impossibilitat del càlcul econòmic? Mises (2007) respondrà que «a primera vista podria semblar que també en la comunitat socialista pot intentar-se el mateix càlcul independent per als diferents grups de l'explotació»; és a dir, que l'intercanvi es donés entre diferents branques de la producció: la indústria de l'acer ven mitjans de producció (eines, per exemple) a la del carbó, que al seu torn fa el mateix amb l'energètica (venent, en aquest cas, tones de carbó). No obstant això, «això no és possible a causa que aquest càlcul, en el cas dels diferents sectors d'una mateixa empresa, es fonamenta exclusivament en els preus del mercat per a totes les classes de béns i de treball que s'empren».

Depenent del càlcul econòmic dels preus que s'estableixen al mercat, la conclusió és clara: «on no hi ha mercat no poden formar-se preus, i sense formació de preus no hi ha càlcul econòmic» (pàg. 138). I, què és el que confereix el seu caràcter dinàmic a aquest

problema exposat per Mises? Segons aquest, la propietat privada sobre els mitjans de producció és l'única possible ja que s'hi garanteix la *formació* de preus, que aquesta doctrina de pensament econòmic entén com «una posada al dia contínua de les diferents escassetats relatives dels diferents béns i serveis» (Hayek, 2007: pàg. 293). Així doncs, l'òrgan planificador central es veuria impedit per conèixer l'escassetat relativa dels diferents mitjans de producció emprats.

El fet que únicament siguin els mitjans de producció els sotmesos a socialització no atenua, segons aquesta Escola, la gravetat del problema, ja que «no existint preus de mercat per als manejats factors de producció, esdevé impossible decidir si hi ha hagut pèrdues o si, per contra, s'han recollit guanys.» (Mises, 1968: pàg. 849)

I per poder determinar si hi ha hagut pèrdues o guanys, és necessari poder quantificar ingressos i costos, de manera que immediatament se'ns planteja el problema de la unitat de compte, és a dir, com es poden mesurar aquests ingressos i costos. En una societat mercantil la unitat de compte «objectivament raonable» o el «comú denominador» (en paraules de Mises) el constitueixen els preus del mercat, i sobre la base d'aquests els diferents agents econòmics elaboren i duen a terme els seus plans individuals. Aquells són correspostos amb beneficis si han estat encertats en les seves previsions, des d'un punt de vista enterament subjectiu, i amb pèrdues, en cas d'haver elaborat uns judicis erronis.

Ara bé, en una societat en la qual aquest mecanisme no existeix, és possible determinar aquest «comú denominador»?

## **2.2. La comptabilitat socialista**

Aquest «comú denominador» que Mises planteja seria necessari per tal que els diferents òrgans encarregats de la planificació poguessin tenir, en tot moment, un inventari detallat que els permetés dur a terme el càlcul econòmic sense el qual el socialisme és inviable. Les alternatives més viables en aquest sentit són, d'una banda, la comptabilitat en unitats físiques i, per una altra, la comptabilitat en hores de treball.

No obstant això, cap d'aquestes alternatives possibles aconseguiria superar el problema de la impossibilitat del càlcul econòmic en el socialisme, ja que en tots dos casos estem davant un problema d'heterogeneïtat de la referència escollida.

Això es veurà millor en el cas de la comptabilitat in natura: aquesta opció, ens diuen els austríacs, tindrà la conseqüència que el pla serà inviable, ja que «no es poden ni sumar ni restar magnituds d'ordre diferent (quantitats heterogènies)» (Mises, 1968: pàg. 847). I és que, si bé s'admet que el càlcul en unitats físiques «en una economia sense intercanvis, pot abastar únicament els béns de consum», aquest tipus de càlcul «falla completament quan es

tracta de considerar els béns d'ordres superiors» (Mises, 2012: pàg. 17). Conclouen els economistes austríacs, per tant, que una comptabilitat duta a terme en unitats físiques no aconseguiria resoldre el problema del càlcul econòmic en el socialisme.

Despatxada la comptabilitat in natura, què succeeix amb la comptabilitat en hores de treball? Aquesta proposta és, de fet, la defensada pels clàssics del marxisme i Mises (2012) reconeix que la qüestió del càlcul econòmic en el socialisme «és veritablement molt simple per a aquells teòrics socialistes que es basen en la teoria del valor-treball» (pàg. 26). El professor austríac ens dirà que aquesta opció, malgrat els defectes que li troba, és la més raonable:

Malgrat tot la teoria del valor-treball és inherentment necessària per als partidaris de la producció socialista en un sentit diferent del que normalment s'entén. En general la producció socialista podria semblar racionalment realitzable, si es disposés d'una unitat de valor objectivament identificable, que pogués permetre el càlcul econòmic en una economia en la qual ni els diners ni els intercanvis existissin. I únicament el treball pot ser concebut com a tal. (pàg. 30)

No obstant això, emprar la teoria del valor-treball per modelar una «unitat de valor objectivament identificable» presenta una sèrie de defectes que la invaliden a aquest efecte, en opinió dels economistes austríacs.

En primer lloc, la teoria del valor-treball no diferenciaria mercaderies el temps de treball socialment necessari de les quals fos el mateix, i que incorporés en la seva producció els mateixos béns intermedis, però en proporcions diferents: el temps de treball socialment necessari en tots dos casos seria el mateix, però aquella que tingués una proporció major de béns intermedis tindria un valor major que l'altra. (pàg. 28)

En segon lloc, el temps de treball socialment necessari per a la producció d'un producte o un altre presenta per a l'Escola Austríaca el mateix pecat original que el càlcul *in natura*: es tracta d'una mesura heterogènia. La causa d'aquesta heterogeneïtat és múltiple: la diferència entre treball simple i treball complex, «diferents graus de capacitat i destresa, que causen que els productes i serveis del treball tinguin qualitats diverses» (pàg. 29), així com «la diferent capacitat productiva horària de la gent i àdhuc la d'una mateixa persona en moments diferents.» (Mises, 1968: pàg. 847)

En definitiva, la teoria del valor-treball tampoc seria d'utilitat per solucionar el problema del càlcul econòmic: en abolir els diners, s'acabaria amb l'única «unitat de valor objectivament identificable» de la qual podria fer ús l'òrgan central de planificació, i es donaria «la paradoxa de la "planificació"» que «en impossibilitar el càlcul econòmic, impedeix planejar.» (Mises, 1968: pàg. 844)

### 2.3. Centralitzar el coneixement?

Als arguments anteriors se n'hi afegirà un altre que reprèn la problemàtica de la informació exposada per l'Escola Neoclàssica, si bé ho fa sobre una concepció dinàmica: ja no es parteix aquí del supòsit segons el qual l'òrgan central de planificació ha aconseguit obtenir tot el coneixement possible necessari per realitzar el pla. En aquest cas es tracta de les dificultats relatives al procés d'obtenció d'aquest coneixement per part de l'òrgan central.

En el seu article del 1945, Hayek exposarà que

El caràcter peculiar del problema de qualsevol ordre econòmic racional està determinat precisament pel fet que el coneixement de les circumstàncies que hem d'emprar mai existeix d'una manera integrada o concentrada, sinó únicament com a trossos dispersos de coneixement incomplet i comunament contradictori que tots els individus aïllats posseeixen. (pàg. 519)

El problema no el tindriem tant en, una vegada centralitzat tot el coneixement en mans de l'òrgan planificador, resoldre el sistema d'equacions que ens portaria a la similitud formal amb el mercat competitiu, sinó en qüestions relatives a l'ús i la transmissió del coneixement dispers en la ment de milions d'individus, és a dir, en la centralització d'aquest coneixement. Trobar totes les incògnites del sistema d'equacions que podria arribar a plantejar-se seria únicament una qüestió secundària: un dels problemes més urgents als quals s'enfrontaria l'òrgan central de planificació seria el d'aconseguir centralitzar el coneixement necessari per dur a terme el càlcul econòmic:

Sent això així, en veritat sembla innecessari ressaltar el fabulós nombre d'equacions que quotidianament el sistema obligaria a buidar, exigència aquesta que per si sola bastaria per fer-ho inviable, àdhuc suposant que pogués reemplaçar el càlcul econòmic de mercat. (Mises, 1968: pàg. 860)

Quins problemes planteja llavors, segons l'Escola Austríaca, la transmissió del coneixement «dispers en la ment de milions d'individus»? Podríem pensar que, si aquest fos el principal obstacle a salvar, estaríem davant d'una dificultat tècnica, és a dir, la de posar a l'abast de tots i cadascun dels milions d'individus mitjans tecnològics prou potents amb els quals transmetre la informació necessària cap a l'òrgan central de planificació.

L'assumpte no és tan senzill, ens diran els economistes austríacs, ja que

l'alternativa que tots els gestors individuals dels diferents negocis hagin de transmetre a una autoritat central de planificació el coneixement de fets particulars que ells posseeixen és sens dubte impossible, simplement perquè ells mai poden saber per endavant quines de les circumstàncies concretes que coneixen o podrien descobrir podrien ser importants per a l'autoritat central planificadora. (Hayek, 2007: pàg. 292)

Així, doncs, tenim una relació de comunicació entre els individus i l'òrgan central de planificació exclusivament unidireccional: els gestors individuals poden transmetre

informació a l'òrgan central, però no sabrien quina informació transmetre, ja que no disposarien amb anterioritat dels requisits de l'autoritat planificadora.

Les dificultats per a la planificació socialista relatives al coneixement necessari per al càlcul econòmic no acaben aquí: la impossibilitat dels diferents gestors individuals per transmetre el coneixement necessari per al càlcul a l'òrgan central de planificació, tindrien la seva base en el mateix caràcter del coneixement a transmetre.

Segons aquesta concepció, que desenvolupa les dificultats exposades per Hayek respecte a la transmissió de la informació de les circumstàncies particulars de temps i espai, el coneixement necessari per a la coordinació del conjunt del procés econòmic necessàriament difereix en tot moment del coneixement científic en tractar-se d'un coneixement subjectiu, privatiu, dispers, tàcit, que sorgeix del no-res i transmissible de manera no conscient (Huerta de Soto, 2015: pàg. 52).

Així, doncs, els diferents individus presents en la societat identificarien situacions de descoordinació social (falta de recursos, per exemple), i mitjançant l'exercici de les seves respectives funcions empresarials<sup>6</sup> farien tendir la societat cap a una situació de coordinació. En aquest procés continu i ininterromput de creativitat s'aniria creant, com a producte d'aquest, però també com a substrat seu, el coneixement necessari per al correcte funcionament de la societat, que amb les seves característiques hem descrit anteriorment.

Partint d'una situació de descoordinació social, aquesta teoria conclou que la societat únicament pot anar sent coordinada mitjançant l'acció dispersa dels diferents individus que componen la societat: un òrgan central de planificació es trobaria, doncs, totalment incapacitat per concentrar i retenir aquest coneixement i, encara menys, per poder orientar-se per aquell.

Els austríacs afegiran, finalment, que no es tractaria únicament d'una qüestió de falta d'espai d'emmagatzematge en el qual condensar aquest coneixement, sinó que aquest creix i canvia contínuament, per la qual cosa, si suposem que l'autoritat planificadora pogués aconseguir obtenir tota la quantitat disponible d'aquest coneixement en un instant de temps  $t$ , ja no li seria de cap utilitat per planificar l'economia perquè es trobaria en un moment temporal posterior: en l'instant  $t + \Delta t$ , aquest coneixement hauria canviat i hauria de tornar a començar la recollida del coneixement i ens trobaríem en la mateixa situació una vegada i una altra.

---

<sup>6</sup> «La funció empresarial, en un sentit estricte, consisteix bàsicament a descobrir i apreciar (*prehendo*) les oportunitats d'aconseguir alguna finalitat o, si es prefereix, d'aconseguir algun guany o benefici, que es presenten en l'entorn, actuant en conseqüència per aprofitar-les.» (Huerta de Soto, 2015: pàg. 51)

## VI. És possible el socialisme?

Des d'un punt de vista històric, la resposta sembla immediata: el socialisme sí que és possible, ja que han existit països socialistes, o en transició al socialisme, des del 1917. Llavors, a què fan referència totes les teories que destaquen la *impossibilitat* del socialisme?

Quan un s'amara de les teories sobre la impossibilitat del socialisme que hem descrit anteriorment, s'adona que els crítics es refereixen al fet que el socialisme pressuposa i implica tot un seguit de condicions que impedeixen el càlcul econòmic, sense el qual aquell resulta impossible, per tant, «demostrar que en la comunitat socialista no seria possible el càlcul econòmic és demostrar al mateix temps que el socialisme és irrealitzable.» (Mises, 2007: pàg. 142)

Les crítiques vistes anteriorment, tant les neoclàssiques com les austríaques, no semblen augurar un futur gaire prometedor a la causa del socialisme. Això serà així, és clar, si les objeccions que plantegen aquestes Escoles de Pensament Econòmic tenen validesa. Invertint el raonament de Mises arribarem a la conclusió que en falsar aquests teoremes es respon de manera afirmativa a la pregunta que titula aquest capítol: el socialisme seria possible; si es fracassés, caldria donar la raó a austríacs i neoclàssics, relegant aquest model de societat a un simple «error intel·lectual», del qual no hi hauria gran cosa més a dir.

En termes computacionals, tindriem aquí un problema a resoldre; aquesta resolució podria donar-se de manera indirecta, en resoldre una qüestió equivalent: *Són certes les crítiques que neoclàssics i austríacs dirigeixen al socialisme?*. Aquí assumim, per cert, que són aquestes les úniques crítiques serioses dirigides contra el model de societat socialista.

Aquest camí indirecte ens permet ara dividir el problema en dos subproblemes nous, a saber: *És certa la crítica neoclàssica al socialisme?* i *És certa la crítica austríaca al socialisme?*. Iterant una vegada més aquest procediment, arribarem a aïllar les diferents crítiques d'aquestes Escoles, la qual cosa ens permetrà examinar separatament cadascun dels arguments exposats en el capítol V.

Analitzant críticament els arguments esgrimits per aquestes dues Escoles de Pensament podrem respondre a aquestes preguntes, cosa que, al seu torn, ens permetrà tornar al punt de partida sobre una base més elevada: ara ja no tindrem interrogants, sinó la solució a aquests interrogants.

## 1. Un socialisme teòric

Abans de respondre a les crítiques, no obstant això, cal fer una puntualització prèvia: el socialisme que analitzarem a continuació (mitjançant l'examen de les diferents crítiques) no està, en cap cas, lliure de condicionants, sinó que forma part de la refutació teòrica de la tesi austríaca sobre la impossibilitat del càlcul econòmic en el socialisme que estem duent a terme en aquest treball.

Per poder aconseguir el que ens proposem, és a dir, que la refutació sigui tal, és necessari mantenir-nos en els límits establerts pel teorema d'aquesta doctrina; si no procedíssim així, cauríem en l'error tantes vegades comès per bona part dels economistes partidaris del socialisme que van recollir el guant austríac: calaríem foc a un home de palla.

La construcció d'homes de palla, en la qual moltes vegades cau també l'Escola Austríaca en les seves croades teòriques contra altres doctrines econòmiques, pot resultar un exercici teòric creatiu i entretingut per a qui la formula, però l'aparent victòria teòrica resultant d'aquesta manera de procedir en ciència no és més que una il·lusió, i tard o d'hora reapareix el vell argument que es creia derruït amb els seus fonaments intactes i una estructura reforçada.

No és la nostra intenció procedir d'aquesta manera, per la qual cosa ens veurem obligats a adoptar algun supòsit amb tal de respondre merescudament als autors austríacs<sup>1</sup>. Semblarà, per això, que aquest supòsit converteix el socialisme sobre el qual es discuteix en poc realista d'una banda i, per una altra, que guarda poca relació amb les experiències històriques del socialisme, però entenem que no hi ha una altra manera de donar per efectivament refutada la tesi austríaca.

El supòsit consisteix que aquest socialisme no coexisteix amb cap altre tipus d'economia; és a dir, no existeixen terceres economies, al marge de l'economia socialista que estem suposant.

Per què? Perquè en qualsevol altre cas, ens dirien els austríacs, la convivència de països capitalistes i socialistes implicaria que aquests últims tindrien una guia en els preus de mercat dels primers sobre la qual guiar el propi càlcul econòmic. I per a mostra un botó: referint-se a la Unió Soviètica, Mises (2007) sostenia que aquesta

---

<sup>1</sup> Repetim el que s'ha dit en la Introducció: considerarem únicament aquells desenvolupaments teòrics que entenen, amb Mises, que el socialisme consisteix en la propietat social dels mitjans de producció. Altres definicions, com la donada per Huerta de Soto, van en la línia del que acabem d'exposar sobre els homes de palla, i manquen per això mateix de valor teòric sobre la discussió que ens ocupa.



No ha permès que es plantegi el problema del càlcul econòmic, perquè les repúbliques soviètiques formen part d'un món en el qual els preus es fixen en diners. Els alts encarregats del poder prenen aquests preus com a base dels càlculs que els ajuden a formular les seves decisions. Sense l'ajuda que els aporten tals preus la seva acció no tindria objecte ni pla, i gràcies a aquest sistema de preus poden calcular i també han pogut concebre el seu pla quinquenal. (pàg. 142-3)<sup>2</sup>

El problema del càlcul econòmic en el socialisme, per tant, no serà tal si els planificadors d'una economia socialista disposen de referències de preus de mercat de tercers països. Suposarem, doncs, un únic sistema econòmic socialista. Aquest supòsit, d'altra banda, no afecta gens ni mica a la concepció marxista del socialisme com el període de transició entre el mode de producció capitalista i la societat sense classes, el comunisme: es tracta, únicament, d'una consideració quantitativa, però no qualitativa.

L'escala que tinguem en ment resulta indiferent: tant és que la nostra economia socialista convisqui amb altres economies capitalistes però que es trobi en una ignorància completa, en el sentit més estricte, sobre el que hi succeeix, com que aquest socialisme es doni a escala mundial. Aquesta és, realment, l'única concessió teòrica que ens veiem obligats a realitzar per tal de mantenir-nos en la refutació de la tesi austríaca.

En qualsevol dels dos supòsits, la implicació immediata és la d'eliminar l'existència del comerç exterior: l'actual comerç entre països passaria a ser una sèrie de transferències de mitjans de producció i consum entre unes regions i unes altres del mateix sistema econòmic en correspondència amb les necessitats productives i de consum que cadascuna d'elles presentés.

Del que hem exposat anteriorment, sobre la base dels mateixos arguments austríacs, es dedueixen dues conclusions importants:

- a) Primera: mentre es doni la convivència entre països capitalistes i socialistes (única situació factible a mitjà-llarg termini), aquests últims no tindrien cap problema de càlcul econòmic, en el sentit que no disposarien d'«una unitat de valor objectivament identificable» amb la qual avaluar costos i ingressos.
- b) Segona: la desaparició de la Unió Soviètica i dels països del denominat «socialisme real» a la fi del segle xx no permet verificar el teorema de la impossibilitat del càlcul econòmic en el socialisme, ja que segons els plantejaments d'aquesta Escola, en cap d'aquests països existiria cap problema de

---

<sup>2</sup> No obstant això, aquest argument té fonament únicament quan es fa referència a aquells béns produïts fora de les fronteres de la Unió Soviètica (en aquest cas concret). L'existència de preus i d'una moneda amb característiques similars a les dels països capitalistes a l'URSS guarda relació no tant amb l'existència de tercers països capitalistes, com amb una incompleta socialització dels mitjans de producció i el manteniment de cert grau de producció mercantil en el seu si.

càlcul econòmic en basar-se aquest, suposadament, en els preus dels països capitalistes.

Ens trobem, per tant, que el socialisme analitzat no es correspon amb les experiències socialistes concretes i reals: ni amb les ja desaparegudes, ni amb les que puguin donar-se en un futur. Conclourem que, en tractar els economistes de l'Escola Austríaca sobre un *socialisme teòric*, sense correspondència amb cap experiència socialista real, la *impossibilitat* que descobreixen en ell és, així mateix, una *impossibilitat teòrica*: estem, doncs, davant una *teoria impossible*.

## 2. Capacitat de càlcul i complexitat computacional

Ens trobem ara davant un problema que, si bé no constitueix el nucli dels arguments dels crítics del socialisme, sí que és destacat i compartit per ambdues Escoles com un problema *addicional* que hauria de resoldre's amb posterioritat a la superació dels problemes que hem vist anteriorment, en el capítol V.

Segons aquesta crítica, la complexitat del problema que hauria de resoldre l'òrgan central de planificació, una vegada hagués aconseguit tot el coneixement rellevant, faria totalment inviable una assignació de recursos per a tota l'economia: la capacitat computacional requerida per dur a terme tal càlcul excediria en molt els recursos computacionals dels quals pogués disposar l'òrgan central de planificació.

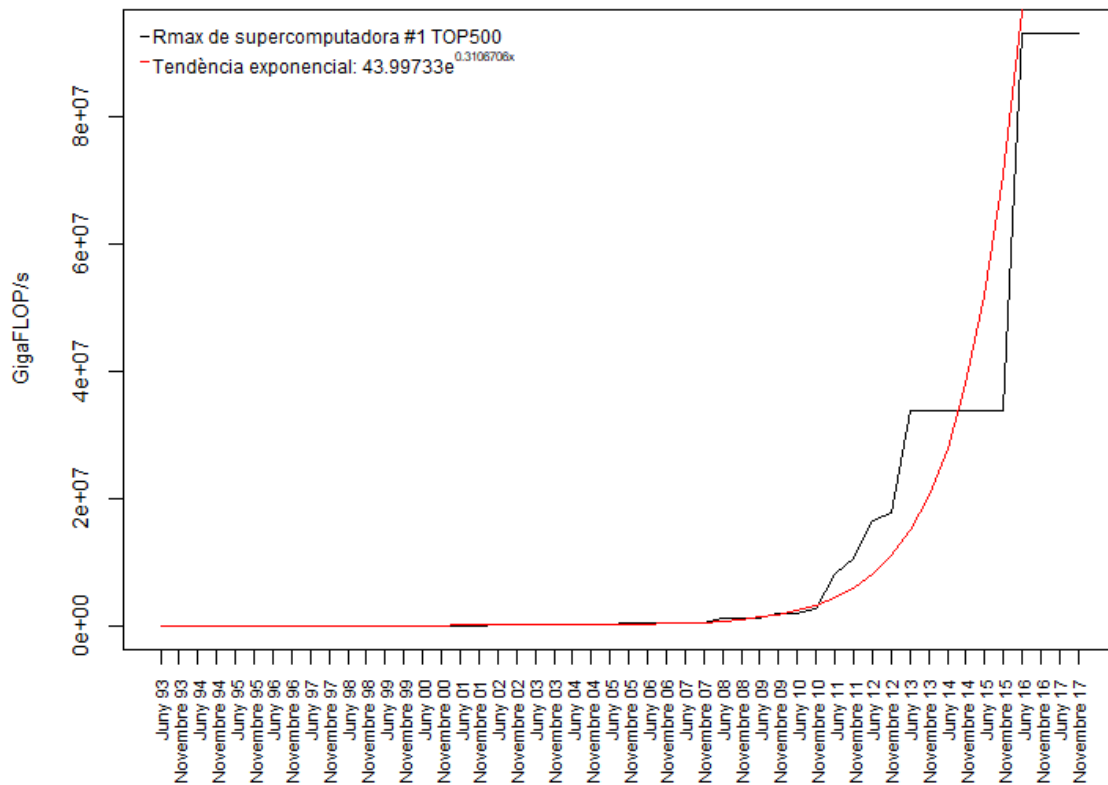
Un exemple clàssic d'aquesta crítica és l'exposada per Pareto en el seu *Manual d'Economia Política*, en el qual mostra que el nombre d'equacions que defineixen l'equilibri neoclàssic en una petita economia de 100 individus i 700 béns diferents és de 70.699 (Pareto, 1971: pàg. 171). Si procedíssim a resoldre aquest sistema pel mètode de Gauss, el nombre de multiplicacions necessàries per trobar els valors de totes les incògnites creixeria fins a les  $n^3 = 70.699^3 = 353.378.247.742.099$ .

Malgrat l'aparent monstruositat del càlcul, cal assenyalar que la capacitat computacional de les supercomputadores ha crescut exponencialment (en el sentit més literal del terme) en els últims 24 anys, com es pot veure en el Gràfic 1<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> L'*Rmax* d'una supercomputadora és el rendiment real màxim, mesurat en milers de milions d'operacions de coma flotant per segon. El màxim teòric, per a les mateixes supercomputadores, conegut com a *Rpeak*, pot consultar-se en l'apèndix A.

## Capacitat de càlcul de les supercomputadores (1993-2017)



Gràfic 1. Font: elaboració pròpia basada en les dades que apareixen a les llistes TOP500 (vegeu referències).

Això implica que aquestes podrien arribar a una solució exacta, emprant el mètode de Gauss si es vol, en menys d'un segon (assumint 10 instruccions d'ordinador per cada operació duta a terme). Això pel que fa a l'exemple posat per Pareto, per descomptat, que està lluny de qualsevol semblança amb una economia real (tant pel volum, com per l'objectiu, l'equilibri neoclàssic, perseguit en resoldre aquest sistema d'equacions).

Cal dir, no obstant això, que Pareto va deixar entreoberta una porta que pràcticament cap crític del socialisme s'ha atrevit a traspasar: la del tractament computacional del problema de l'assignació de recursos, els algorismes dissenyats a aquest efecte i la seva complexitat computacional.

L'única excepció segurament és la de Murphy (2006), ja esmentat en el capítol V, que va intentar, mitjançant la diagonalització de Cantor, establir una analogia entre la cardinalitat del conjunt innumerable  $\mathbb{R}$  i la del conjunt  $\mathbb{P}$ , corresponent a tots els preus que haurien de ser tinguts en compte per una autoritat planificadora que operés segons el descrit per Lange i Lerner. En aquest cas, deia Murphy, els planificadors s'enfrontarien a la impossible tasca de tractar amb un conjunt infinit i innumerable de preus. Els seus arguments, no obstant això, ja van ser desmentits per Cockshott, Cottrell i Michaelson (2009), per la qual cosa únicament destacarem la incoherència següent: independentment del nombre de preus que s'assignin a

cada bé particular, el nombre de béns concrets en una economia (sigui aquesta socialista o mercantil) és un nombre finit i comptable; pel que, si s'estableix una correspondència de  $x:1$  (sent  $x$  un enter finit), entre el conjunt de preus  $\mathbb{P}$  i el conjunt de béns  $\mathcal{B}$  (en el qual es troben tots els béns possibles), resulta evident que, per més complexa que resulti la tasca de planificar una economia socialista, l'autoritat planificadora encarregada d'això no haurà de preocupar-se, en cap cas, d'un conjunt infinit i incomptable de preus.

Abans de seguir, precisarem què entenem per complexitat computacional, ja que els crítics del socialisme solen fer referència a la complexitat que el càlcul econòmic socialista implica, però com a sinònim de *dificultat*; i assenyalar que una cosa és molt difícil de dur a terme i condemnar-la a la impossibilitat per això no és, ni de bon tros, una demostració que aquesta tasca sigui impossible, sinó més aviat una prova de la pròpia incapacitat per demostrar tal impossibilitat.

Per tant, l'enorme avenç en la capacitat de còmput de les supercomputadores que acabem de veure no resol el problema de l'assignació de recursos per si mateix. L'altra cara de la moneda ve donada per la complexitat computacional del càlcul aparellat a aquesta assignació. Així doncs, què és la complexitat computacional en les ciències de la computació? S'entén per aquella «el nombre de passos que requereix un algorisme per obtenir una resposta» (Khanna, 1990: pàg. 178). És a dir, que podem definir la complexitat computacional d'un algorisme com el temps en el qual tal algorisme proporciona una resposta; aquest temps pot descriure's com una funció de  $N$ , on  $N$  és el nombre d'elements que entren en el càlcul de l'algorisme.

Una definició alternativa de la complexitat computacional d'un algorisme està relacionada amb els recursos computacionals (memòria) consumits per un algorisme per proporcionar una determinada resposta en un temps finit. Per al cas concret que estem tractant, creiem de major rellevància la complexitat computacional en la seva versió temporal, que no d'emmagatzematge, per la qual cosa únicament tractarem la primera.

La complexitat computacional no és pas homogènia, sinó que n' existeixen diferents tipus. Així, podem classificar un problema en funció de la seva complexitat com a  $P$ , si existeix un algorisme capaç de donar resposta al problema en temps polinomial (és a dir, si aquest temps pot expressar-se com un polinomi, per exemple:  $t(n) = n^4 + 3n^2 + 5n$ ); o com  $NP$ , si aquell no existeix o si aquesta resposta únicament pot donar-se en temps no polinomial (per exemple  $t(n) = e^{n^4+3n^2+5n}$ ).

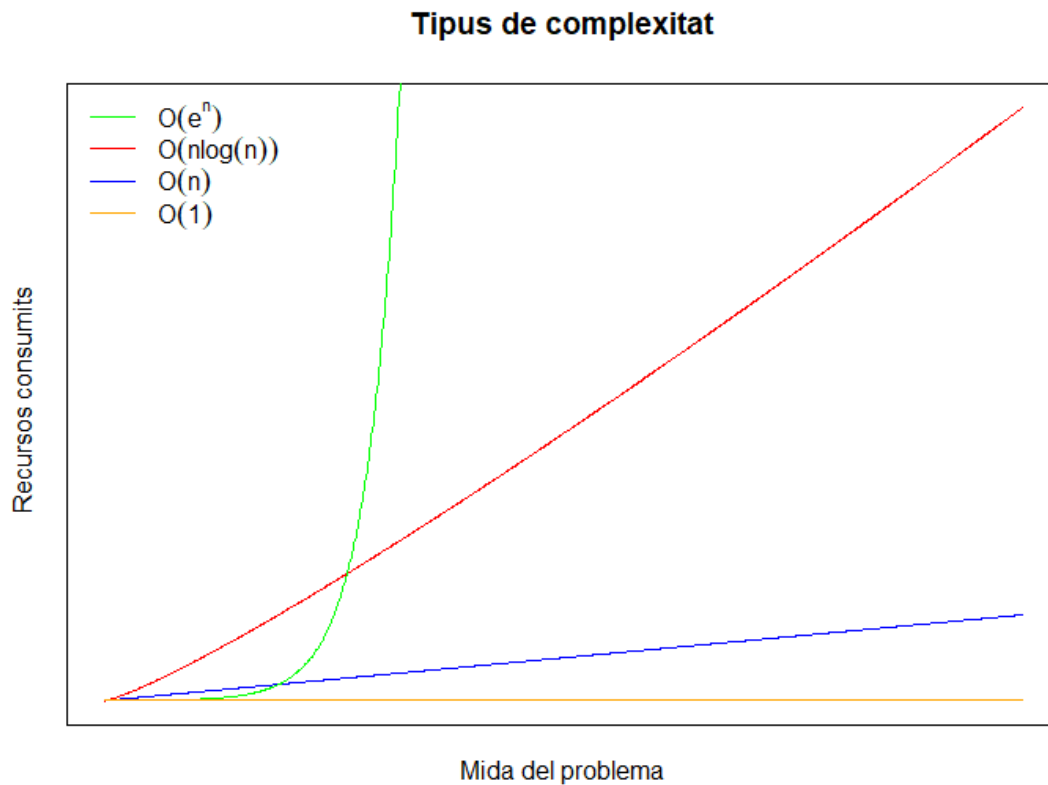
Finalment, també és possible parlar de l'ordre de magnitud dels algorismes. De nou, per la característica específica del problema que estem tractant, únicament estem interessats en l'ordre de magnitud entès com una cota superior dels recursos consumits per l'algorisme en

funció de la grandària del problema,  $N$ : es pot dir, doncs, que els recursos consumits per l'algorisme no creixen més ràpid que el seu ordre de magnitud. La definició formal és la que segueix<sup>4</sup>:

$$O(g) = \{f \mid \exists c, n_0 \in \mathbb{N} \forall n \geq n_0 f(n) \leq c \cdot g(n)\}$$

Ho il·lustrarem amb l'exemple de l'equació polinomial donada més amunt:  $t(n) = n^4 + 3n^2 + 5n$ . En aquest cas concret tenim  $t(n) \in O(n^4)$  (que es llegeix com a *t(n) és d'ordre  $n^4$* ), ja que  $n^4$  és el terme més elevat d'aquest polinomi. Això vol dir que per a valors grans de  $n$ , el creixement de  $t(n)$  vindrà donat, principalment, pel terme  $n^4$ .

Per fer-nos una idea de quines implicacions tenen, per a la resolució d'un problema en un temps finit, un o altre ordre de complexitat, en representarem alguns en el següent gràfic:



Gràfic 2. Font: elaboració pròpia.

<sup>4</sup> Vegeu l'apèndix F de Serna *et al* (2004).

Sembla clar que, per a valors grans de  $N$ , com els que sens dubte requerirà la planificació d'una economia real, únicament aquells algorismes amb complexitats de tipus lineal (blau) o log-lineal (vermell) podran ser útils en la pràctica.

Però tornem al tema que ens ocupa: amb el que acabem de veure, els crítics del socialisme podrien recolzar les seves crítiques a la planificació en la teoria de la complexitat de dues maneres diferents:

- a) En primer lloc, podrien demostrar que un algorisme qualsevol d'assignació de recursos no és computable en un temps raonable per al seu propòsit (posem, superior al mes) i, a continuació, haurien de demostrar que qualsevol altre algorisme d'assignació de recursos pot reduir-se formalment al primer.
- b) Una segona alternativa consistiria a demostrar que un algorisme qualsevol d'assignació de recursos és *NP – complet* i que tots els altres algorismes d'assignació de recursos poden ser reduïts formalment al primer.

No obstant això, la teoria de la complexitat sembla inclinar la balança del costat de la planificació socialista: tots els mètodes d'assignació de recursos, en el context d'una economia socialista, que exposarem a l'apartat 4 porten aparellada una complexitat computacional de tipus polinomial ( $P$ ), per la qual cosa la seva implementació i càlcul no presenten cap problema computacional: cosa que implica que els algorismes amb aquest ordre de complexitat poden ser eines pràctiques útils per fonamentar científicament la planificació econòmica en el socialisme.

### **3. El treball socialitzat, base de l'economia socialista**

Per poder dur a terme la planificació d'una economia en general, cal dur a terme una comptabilitat el més rigorosa possible, a fi i efecte que l'autoritat planificadora pugui disposar d'informació veraç, i el més actualitzada possible, sobre què pot, efectivament, planificar: cal saber quins mitjans de producció s'han desgastat en el procés productiu, quina quantitat s'ha produït com a resultat d'aquell, quins béns de consum es prefereixen a uns altres, etc.

En les experiències històriques del socialisme, aquesta comptabilitat s'ha dut a terme, normalment, en una unitat monetària, de la mateixa manera que podria haver-se donat en qualsevol economia en la qual els mitjans de producció fossin de propietat privada i la producció de mercaderies fos la norma general de l'economia.

Aquest càlcul monetari l'entendem més com una conseqüència de les circumstàncies històriques i concretes en les quals els diferents països socialistes han anat edificant la seva economia primer sobre una base mercantil (desenvolupament de la producció en massa,

relacions entre les diferents classes socials durant el socialisme, estructura de la propietat dels mitjans de producció, de la propietat de la terra, aspectes de tipus cultural i ideològic, etc.), que com una característica pròpia del socialisme.

Això vol dir que, en la mesura en què els diferents països socialistes van mantenir o mantenen un càlcul monetari, sobre la base del valor, els mitjans de producció no han estat socialitzats íntegrament<sup>5</sup>.

No obstant això, ens interessa aquí investigar el que succeeix quan la totalitat dels mitjans de producció són propietat de la societat. Aquí, per tant, els diners, tal com es coneixen als països capitalistes, o tal com han existit i existeixen als països socialistes, ja no són necessaris i desapareixen de l'economia: no poden ser la base per a cap comptabilitat.

Aquí ens remuntarem al plantejament de Mises (2012), vist en el capítol anterior, segons el qual

La producció socialista podria semblar racionalment realitzable, si es disposés d'una unitat de valor objectivament identificable que pogués permetre el càlcul econòmic en una economia en la qual ni els diners ni els intercanvis existissin. I únicament el treball pot ser concebut com a tal. (pàg. 30)

Cal puntualitzar que el que prendrem com a base no és el treball en si (o el treball concret, és a dir, els diferents treballs particulars que produeixen diferents resultats), sinó la unitat natural d'aquest: el temps de treball, mesurat en hores.

El primer que cal comprovar per donar per bo aquest plantejament, que les hores de treball poden servir com a «unitats de valor objectivament identificables», és que el temps de treball «ha de poder-se determinar en la seva extensió o en la seva intensitat», ja que «si no és així, deixa de ser un criteri de mesura.» (Marx, 1971: pàg. 21)

Això vol dir que per poder considerar el temps de treball com a unitat de mesura, el caràcter heterogeni del treball concret (la principal objecció de Mises i l'Escola Austríaca per no considerar-lo una base vàlida per a la comptabilitat socialista) ha de poder homogeneïtzar-se per donar lloc a alguna mesura general, de tal manera que treballs de diferent intensitat, complexitat, etc., puguin ser expressats en la mateixa mesura ( $x$  hores de treball); dit d'una altra manera, que una determinada quantitat de treball complex pugui ser expressada com una altra quantitat de treball simple.

---

<sup>5</sup> «Per això, la propietat social dels mitjans i del producte del treball pressuposen que la societat (a l'inici en la persona dels òrgans estatals com els seus representants), es troba amb la possibilitat de mirar el moviment dels valors d'ús amb els ulls nus, i no a través de les ulleres de la forma valor que tot ho posa potes enlaire. Aquí per primera vegada es deixa veure la possibilitat de mesurar i distribuir les hores de treball directament, i no amb marrades, no a través del "valor".» (Iliénkov, 2012: pàg. 60)

Aquesta reducció del treball complex en treball simple s'opera en les economies capitalistes mitjançant la producció mercantil, el mercat, i el valor d'intercanvi de les diferents mercaderies. En el socialisme, no obstant això, no es disposa de cap d'aquests instruments, per la qual cosa haurà de buscar-se un camí alternatiu.

### 3.1. Treball concret i treball abstracte

Partint de la base que el treball complex pot considerar-se com un múltiple o una potència del treball simple, l'opció més directa seria establir aquestes equivalències, sobre la base de l'experiència, per anar modificant-les de manera progressiva per adequar-les a l'increment de la productivitat del treball. Aquestes equivalències podrien donar-se per branques productives, de tal manera que el treball complex podria entendre's com un treball superior a la mitjana de tal branca (quant a productivitat); o establir una equivalència entre els diferents treballs complexos en cada branca i un treball simple vàlid per a tota l'economia.

Una altra possible opció és la proposta dels professors Cockshott i Cottrell (1993b: pàg. 46-7)<sup>6</sup>: considerar el treball complex (o qualificat), com un mitjà de producció més, que va perdent els coneixements específics que el caracteritzen com un treball superior al treball mitjà a una determinada taxa de transmissió determinable per l'equació:

$$R_f = \frac{TH_0}{(AH \cdot D - SP \cdot TH_0)}$$

Sent:

- $R_f$  = ràtio de transmissió dels coneixements del treball complex durant el procés de producció en el qual aquest participa.
- $TH_0$  = total d'hores incorporades directament al procés productiu en qüestió.
- $AH$  = hores anuals de treball del treballador qualificat una vegada acabada la seva formació.
- $D$  = horitzó de depreciació (anys) de la qualificació.
- $SP$  = percentatge d'hores de treball qualificat sobre el total.

Posem un exemple: el temps de formació necessari per poder exercir com a economista és, suposem, de cinc anys (quatre de carrera i un de màster). Doncs bé, determinats coneixements d'aquest economista, a mesura que vagin passant els anys i aquest vagi exercint com a tal, aniran desgastant-se (perdran vigència, per dir-ho així), de tal manera

---

<sup>6</sup> Sobre la base d'aquesta taxa de transmissió, els autors proposen un factor de conversió del treball complex en simple igual a  $(1 + R_f)$ .



que, amb el pas del temps, un economista sortit fa  $x$  anys de la facultat estarà a un nivell similar a un que recentment hagi acabat el màster, seguint el nostre exemple. Pot pensar-se, per guanyar en claredat expositiva, en el domini que d'un determinat programari econòmic té un graduat recent i un economista que no hagi renovat els seus coneixements sobre el tema des que va sortir de la facultat: el programa segurament té més versions, s'hauran desenvolupat nous models, etc.

Com es pot deduir d'aquest exemple, la tendència de desgast no és irreversible: seria suficient que aquests coneixements s'anessin renovant periòdicament (amb un parell de mesos de formació anuals, suposem), si tal fos la voluntat del treballador que realitzés tal treball complex.

En qualsevol cas, resulta possible passar d'un treball concret, creador de productes útils, a un treball abstracte, general, la unitat de mesura del qual, el temps treballat, serveixi com a base per a la comptabilitat socialista.

### **3.2. Béns de consum i remuneració**

Com apliquem això a l'esfera del consum de l'economia? Hem de tenir en compte la remuneració que rebrà cada membre de la societat pel seu treball, i el preu dels diferents béns de consum disponibles als centres de distribució.

Pel que fa a la remuneració, aquesta pot dur-se a terme mitjançant el sistema de vals i els criteris exposats per Marx (1971), segons el qual el treballador rep de la societat

Un val, en el qual consta la quantitat de treball que ha produït –després d'haver estat descomptat el seu treball per als fons comuns– i amb aquest val retira dels magatzems de la col·lectivitat una quantitat de béns de consum de valor igual al treball produït. La mateixa quantitat de treball que ha donat a la societat sota una forma, li és retornada sota una altra de diferent. (pàg. 20)<sup>7</sup>

Això pot pensar-se com si es tractés d'una targeta de crèdit personal i intransferible, el saldo de la qual es carrega a mesura que el responsable d'aquesta treballa per a la societat: per cada hora treballada se'n rep una fracció, una vegada deduït aquest impost per càpita, la magnitud del qual pot o bé relegar-se a l'autoritat planificadora, o bé ser decidida mitjançant referèndum.

Una vegada establerta la remuneració, el següent és calcular el contingut laboral dels diferents valors d'ús produïts. Per a això cal determinar les hores de treball que requereix un determinat mitjà de consum en particular (i més en general, qualsevol producte del treball). Això és bastant directe: cal tenir en compte les hores de treball directe emprades en la producció del bé en particular i les hores de treball indirecte que es transmeten a aquest

---

<sup>7</sup> Les deduccions a les quals fa referència Marx (1971) es troben detallades a les pàgines 18 i 19.

producte per l'ocupació d'altres mitjans de producció; d'una manera intuïtiva, això pot representar-se mitjançant l'equació:

$$H_{B_i} = TD_i + TI_i = TD_i + \sum_j TI_{ij}$$

Sent:

- $H_{B_i}$  = hores de treball totals incorporades en el bé de consum  $i$ .
- $TD_i$  = hores de treball directe emprades en la producció del bé de consum  $i$ -èsim.
- $\sum_j TI_{ij}$  = total d'hores de treball indirecte transmises pels  $j$  mitjans de producció emprats en la producció del bé de consum  $i$ .

Desenvolupant l'anterior equació, s'arriba al resultat equivalent, i més específic, que apareix en Farjoun i Machover (1983: pàg. 81):

$$v_i^i = a_i^i + \sum_{j \neq i} a_j^i v_i^j$$

Sent:

- $v_i^i$  = contingut laboral total, en hores de treball, del bé  $i$ .
- $a_i^i$  = hores de treball directe emprades en la producció del bé  $i$ .
- $\sum_{j \neq i} a_j^i v_i^j$  = hores de treball incorporades per l'ús dels diferents mitjans de producció en la fabricació del bé  $i$ .

L'equivalència entre una fórmula i l'altra, com es pot veure, és immediata.

Cal notar que aquestes equacions que acabem de donar per al temps de treball incorporat en els béns de consum serveixen tant per a aquells que poden ser consumits en un període posterior al de la seva adquisició (productes), com per a aquells la producció dels quals se superposa temporalment al seu consum (serveis).

Resulta important determinar el contingut laboral dels diferents béns produïts, perquè, en no existir moneda de cap tipus, aquest serà, precisament, el preu al qual es podran adquirir als diferents centres de distribució de l'economia socialista, que poden entendre's com a grans hipermercats proveïts pels diferents centres de producció.

Encarant la qüestió des d'una perspectiva estàtica, en tindriem prou amb el que s'ha exposat fins aquí. No obstant això, ja hem parlat al llarg del treball sobre els problemes

derivats d'aquesta perspectiva, i no cal dir ja d'acabar suplantant la realitat econòmica dinàmica pel model teòric estàtic. Al sisè apartat veurem un model de xarxes neuronals mitjançant el qual l'autoritat planificadora pot prendre nota de les preferències dels consumidors en relació als béns de consum per tal d'incrementar, mantenir o reduir la seva producció.

#### **4. La planificació de l'economia**

La planificació de l'economia socialista que estem detallant no pot ni ha de ser única. En aquest sentit, partim de la distinció entre els diferents tipus de planificació exposats pels professors Cockshott i Cottrell (1993b): macroeconòmica, estratègica i planificació detallada de la producció (pàg. 66).

Tenint en compte que els dos primers tipus de planificació tracten qüestions com el «desglossament de la producció total» o «la canviant estructura industrial de l'economia» i que per «planificació detallada de la producció» aquests autors entenen «l'assignació de recursos mateixa» (pàg. 66-7), centrarem la nostra atenció en aquesta última pels següents motius:

- a) primer, per considerar que és el tipus de planificació a la qual generalment es dirigeixen les crítiques al socialisme;
- b) segon, perquè la planificació macroeconòmica pot resoldre's mitjançant l'elaboració de programes que siguin debatuts públicament per la població i escollits mitjançant votació;
- c) i tercer, perquè entenem que la planificació estratègica, en ser el resultat de la materialització dels objectius macroeconòmics, es derivaria de la planificació macroeconòmica.

##### **4.1. Base econòmica i científicotècnica de la planificació**

Començarem enumerant les diferents condicions materials que fan possible una planificació econòmica com la que tenim en ment i que permeti donar resposta a les objeccions plantejades per neoclàssics i austríacs.

Aquesta no és una qüestió que s'hagi ni que es pugui ometre: la planificació d'una economia socialista sorgeix, precisament, de les seves possibilitats materials, i implica un nivell de desenvolupament econòmic, tecnològic i científic que la farien inviable en qualsevol mode de producció basat en la propietat privada dels mitjans de producció precedent, ja es tracti de la societat esclavista, la feudal, o la capitalista.

La premissa és bàsica: tots els mitjans de producció estan socialitzats, és a dir, són propietat de la societat. Això, més enllà de ser la característica essencial del socialisme, té una implicació important, que és la desaparició de la producció mercantil: en estar tots els mitjans de producció socialitzats, no queda cap sector de l'economia en el marc de la producció de mercaderies, de manera que el mercat com a institució social desapareix, tant per als mitjans de producció, com per als mitjans de consum. Això últim, no obstant això, no invalida el que s'ha dit a l'apartat anterior: segueixen sent els consumidors els qui, amb la seva targeta de crèdit laboral, decideixen lliurement sota quina forma la societat ha de retornar-los el treball que hi ha aportat en el procés productiu.

Quan diem que el mercat i la producció mercantil desapareixen, això vol dir que el que desapareix és la classe social dels productors privats (com a classe, no com a individus físics), propietaris individuals dels mitjans de producció que competeixen entre ells, en un entorn més o menys regulat, per la venda de les seves respectives mercaderies, i amb vista a la maximització dels seus beneficis, a l'increment de la quota de mercat  $\left(\frac{\text{vendes pròpies}}{\text{vendes totals}}\right)$ , la supervivència de l'empresa o qualsevol altre objectiu que s'hagin marcat bé els gerents de l'empresa, bé els propietaris del capital (en cas que difereixin).

Res d'això existeix en l'estructura econòmica d'aquesta societat (si bé existeix un tipus particular de competència no capitalista, que s'explicarà al sisè apartat), i és per això que es pot parlar d'una economia no mercantil i sense mercat, en què són els consumidors els que decideixen de quins béns de consum disposen: la primera característica correspon al contingut del fenomen; la segona, a la seva forma.

Seguim. La segona característica és l'existència d'una sèrie de grans centres neuràlgics de l'economia, enllaçats en una xarxa complexa, al voltant dels quals es desenvolupa l'economia. Principalment, han de donar-se els següents tipus de centres:

- a) Producció: aquí es tractaria de grans fàbriques, explotacions agrícoles, etc.
- b) Distribució: pot servir com a idea l'exemple dels hipermercats esmentat més amunt.
- c) Càlcul: aquests serien instal·lacions dedicades a la recollida, l'anàlisi i el processament de la informació produïda als centres de distribució. D'altra banda, en alguns centres de càlcul específics es durien a terme els càlculs relatius al pla general, els plans sectorials i regionals, etc.

El que s'ha dit sobre els centres, i específicament sobre els de càlcul i distribució, ens obliga a afegir-hi dues qüestions més: quina informació es produeix en els segons per al seu tractament en els primers, i com s'han de connectar aquests diferents centres.

La informació que es produeix i s'objectiva als centres de distribució és la relativa a les preferències dels consumidors: quins productes es consumeixen més, quins no acaben de funcionar i han de ser retirats (alliberant així recursos que puguin ser més ben emprats en altres processos productius), si s'ajusta o no la velocitat real del consum a la prevista en el pla, etc.

Què és necessari per disposar d'aquesta informació? Un sistema de codis universal, que permeti en tot moment identificar el producte, per exemple: en quina fàbrica i quan s'ha produït, de quins materials (al seu torn amb la seva respectiva codificació) està fet, si es tracta o no d'un article personalitzable, etc. Això que estem descrivint, d'altra banda, no és una altra cosa que un sistema concret de codis de barres: com més específica sigui la informació requerida, més precís haurà de ser, al seu torn, aquest sistema de codificació.

Al seu torn, un sistema tal requereix l'ús de grans bases de dades en les quals emmagatzemar aquesta informació, cosa també disponible en l'actualitat, i una estandardització de la informació produïda, per tal que aquesta pugui ser fàcilment tractada de manera automatitzada per les supercomputadores dels centres de càlcul, amb l'ajuda de la supervisió humana. Així doncs, una de les tasques necessàries, una vegada estandarditzada la informació i establerta la codificació per als productes, seria l'elaboració de les equacions input-output que reflectissin les relacions de producció per a tot bé de consum i mitjà de producció: d'aquesta manera podria saber-se quina quantitat d'inputs són necessaris per a la producció de cada producte. Com a principal diferència amb bona part d'aquestes taules que es troben en els Instituts d'Estadística actuals, aquestes haurien de seguir la proposta original de Leontief (1970): s'expressarien en unitats físiques i inclourien les hores de treball necessàries per a la seva producció.

Un aspecte que ha de destacar-se, també, és el paper de la comunitat científica en tot aquest procés, que és poc menys que crucial: el desenvolupament de noves tècniques matemàtiques d'optimització, el perfeccionament de les ja existents, el descobriment de nous materials les propietats dels quals facin més eficients els processos productius, el desenvolupament de computadores quàntiques, etc. Totes aquestes qüestions (i les que ens hem deixat en el tinter) constitueixen la tasca de la comunitat científica en el procés de direcció conscient de l'economia. Tan important és la seva funció que pot afirmar-se que sense una comunitat científica activa que desenvolupi la ciència en totes les seves ramificacions, el socialisme no pot subsistir.

Finalment, i amb el propòsit d'enllaçar els centres de producció, distribució i càlcul, cal un sistema de telecomunicacions únic per a tot el país. Això, actualment, ja existeix: estem parlant d'Internet. En qualsevol cas, podria realitzar-se sobre la base d'aquest o bé

dissenyar-se un sistema de telecomunicacions específic per a l'enllaç dels diferents centres descrits. Així, la informació produïda als centres de distribució s'envia als centres de càlcul, que al seu torn envien ordres relatives a la producció d'aquest o l'altre bé de consum (o mitjà de producció, la necessitat del qual vindrà donada en part pel comportament dels consumidors, en part pel que estigui detallat en el pla) als diferents centres productius de l'economia, que al seu torn han d'enviar informació relativa als enviaments dels diferents béns de consum als centres de distribució que han de ser proveïts. D'aquesta manera, els diferents centres de l'economia socialista queden enllaçats, i l'autoritat planificadora pot disposar d'informació actualitzada en temps real sobre l'estat de l'economia.

Tot això que acabem de descriure pot semblar un projecte faraònic, de dimensions inabastables que impossibilitarien la seva posada en pràctica. Hi ha, no obstant això, dues objeccions a fer a aquest plantejament: la primera, que la majoria de les premisses materials necessàries per poder-ho dur a terme ja existeixen i es troben àmpliament esteses en l'economia, com s'acaba de veure; i la segona, que projectes com el descrit han estat ja teoritzats, ja portats a la pràctica: en el primer cas, trobaríem el projecte OGAS, encapçalat pel matemàtic soviètic V.M. Glushkov, a l'URSS, que tenia per objectiu aconseguir una direcció automatitzada i planificada de l'economia; el segon és el projecte Synco, ideat per Stafford Beer i dut a terme sota el govern de la Unitat Popular de Salvador Allende (la seva aplicació pràctica va ser exitosa i breu, ja que el projecte va ser desmantellat després del cop d'estat feixista del general Pinochet)<sup>8</sup>.

#### **4.2. Alguns mètodes per a l'assignació de recursos**

Com es pot deduir fàcilment, l'assignació de recursos per a tota una economia no es pot fer intuïtivament, ni pot (ni ha de) ser erràtica: si l'assignació de recursos ha de realitzar-se sobre una base científica, és necessari recolzar-se en tècniques matemàtiques ideades a aquest efecte.

Amb aquest propòsit s'ha dissenyat la funció *simulació*( $t, n$ ) a l'entorn de programació R. Aquesta funció simula les dades necessàries d'una economia per a l'assignació de recursos en aquesta i, posteriorment, en realitza l'assignació; tot això en funció del tipus de problema de què es tracti ( $t$ ) i de la grandària de l'economia a simular ( $n$ ). És fàcil veure que el tipus de problema condiona la generació de les dades, ja que les que es requereixen per a la resolució de l'assignació de recursos varien en funció del mètode.

---

<sup>8</sup> La història d'aquests dos projectes cibernètics es troba bastant ben documentada a Peters (2017) i Medina (2014), respectivament.

## a) Programació Lineal

L'assignació de recursos en una economia socialista pot entendre's com un problema de programació lineal: es tracta d'optimitzar (maximitzar o minimitzar) una determinada funció objectiu (preferències de la població, costos, etc.), tenint en compte una sèrie de restriccions.

És computacionalment factible aquest mètode? Aquesta era una qüestió bastant debatuda fins al 1984, data en la qual Karmarkar publica un article en què demostra que la complexitat computacional que comporta aquest mètode, usant un algorisme de mètode de punt interior que porta el seu nom, és polinomial de l'ordre de  $n^{3.5} L^2 \ln L \ln \ln L$  (sent  $L$  el nombre de bits en l'input del programa) (Karmarkar, 1984). A més, des del 2015 existeix un paquet a l'entorn de programació R que permet la resolució de problemes de programació lineal mitjançant l'ocupació, concretament, d'una modificació de l'algorisme de Karmarkar ideada per Vanderbei, Meketon i Freedman (1986).

Podem definir el problema de l'assignació de recursos en una economia socialista com el següent problema de programació lineal (Suárez, 1970: pàg. 144-5):

$$\min Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

s. a.:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq D_j \quad j = 1 \dots n$$

$$\sum_{j=1}^n m_{ij} x_{ij} \leq K_i \quad i = 1 \dots m$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j$$

Sent:

- $Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$  = el nombre d'hores de treball viu emprades en l'economia.
- $c_{ij}$  = hores de treball viu necessàries per a la producció del bé  $j$  al centre de producció  $i$ .
- $D_j$  = quantitat requerida del bé  $j$ .
- $K_i$  = capacitat del centre de producció  $i$ .

- $m_{ij}$  = capacitat requerida del centre de producció i per produir una unitat del producte j.
- $x_{ij}$  = quantitat produïda del bé j al centre de producció i.

Abans de prosseguir amb l'aplicació d'aquest mètode a la nostra economia de joguina, cal fer dues puntualitzacions: primera, ha de tenir-se en compte que, en aquesta elaboració del problema, els  $x_{ij}$  fan referència tant a béns de consum com a mitjans de producció; segona, aquest és el model més abstracte en el qual pot pensar-se: una vegada es tracti amb problemes reals, per exemple, els  $c_{ij}$  hauran d'incloure el temps de transport emprat en el trasllat dels productes entre els diferents centres (també podrien modificar-se el problema de tal manera que es tingués en compte la localització espacial dels diferents recursos, centres de producció, etc.).

Aquestes puntualitzacions no modifiquen l'essencial al problema plantejat, sinó que cal pensar-les com a extensions o refinaments d'aquest. Per a l'anàlisi de la nostra economia de joguina, no obstant això, les ometrem.

Com resollem això en la nostra funció *simulació*? Una vegada aquesta ha verificat que el tipus de problema és de programació lineal mitjançant l'ús de mètodes de punt interior (mitjançant la validació de la següent igualtat:  $t == 'PLPI'$ ), s'usa la funció *random\_problem*( $n$ ), que realitza exactament el que ens proposem: donada una grandària determinada del problema,  $n$ , genera les dades que permeten resoldre el problema de programació lineal usant el mètode anteriorment esmentat i retorna els següents valors com a resultats: l'assignació concreta (els  $x_{ij}$ ), l'òptim aconseguit (el valor de  $Z$ ) i el nombre d'iteracions necessàries per arribar a l'òptim (un enter  $n$ ).

Cal dir que la funció *random\_problem*( $n$ ) genera problemes de maximització, mentre que el que hem plantejat anteriorment és de minimització; però com se sap, pels teoremes de dualitat, que existeix una equivalència entre els problemes de maximització i els de minimització (els problemes d'un tipus poden ser convertits en els de l'altre tipus), no veiem en això cap mena de problema. S'ha optat per usar aquesta funció per les següents raons:

- En primer lloc, perquè la resolució d'aquest problema amb nombres extrets d'una economia real pot entendre's com un cas concret d'un conjunt de dades generades de manera semialeatòria: el que importa és veure que el problema efectivament és soluble, amb independència de les dades que hagi de processar.
- En segon lloc, perquè aquesta funció evita problemes de singularitat de la matriu de coeficients: en algunes proves realitzades amb nombres generats a l'atzar



mitjançant altres procediments, s'obtenien columnes linealment dependents en aquesta matriu, la qual cosa impedia la resolució del problema.

Però hi ha vida més enllà de l'assignació de recursos mitjançant els instruments proporcionats per la Programació Lineal: Cockshott i Cottrell (1993b) proposen dos algorismes d'assignació de recursos alternatius a aquest plantejament, que integrarem en la nostra funció *simulació* de la manera que detallem a continuació.

#### b) Mètode iteratiu

Una vegada la nostra funció *simulació* verifiqui que el problema és de tipus iteratiu ( $t == 'IT'$ ), es generen unes taules input-output pseudoaleatòries (que contenen, respectivament: la producció neta de l'economia, la producció de cada indústria i el consum de cadascuna), així com totes les dades necessàries per a l'elaboració i solució del problema.

Tenint en compte que les matrius són sempre quadrades de grandària  $n$  i que els vectors són vectors fila, també de grandària  $n$ , necessitarem les següents dades:

- Una matriu de coeficients tècnics,  $a$ .
- Un vector d'objectius de producció neta,  $G$ .
- Una primera estimació de la producció bruta necessària per obtenir la producció neta  $G$ ,  $IG$ .
- Una matriu de productes intermedis, que inicialitzarem buida,  $P_{Int}$ .
- Un vector, inicialitzat en 1, que guardarà les diferències existents entre els vells i els nous valors de la producció bruta de cada producte en cada iteració, *diferència*.
- Un escalar *suficientment petit* com a criteri d'aturada de l'algorisme,  $\varepsilon$ .

El punt crucial de l'algorisme és la definició apropiada de la matriu  $a$ , ja que la condició de convergència de l'algorisme és que els valors d'aquesta matriu estiguin compresos en l'interval  $(0,1)$ ; és a dir, els valors que es donin als vectors  $G$  i  $IG$  únicament influeixen en quant es trigarà a arribar a la solució, però no en el fet que efectivament s'arribi a aquesta. Per assegurar aquests valors en la nostra matriu  $a$ , seguirem la definició de coeficient tècnic donada per Leontief (1970)<sup>9</sup>:

---

<sup>9</sup> Vegeu que, a més, es desmenteix d'aquesta manera l'objecció neoclàssica sobre els coeficients tècnics: la producció d'aquests pot donar-se per altres mitjans diferents al del mercat, concretament, per una economia planificada amb una base científicotècnica prou desenvolupada per establir una xarxa com la que hem descrit anteriorment. Els diferents centres productius haurien de transmetre una determinada informació en la qual es trobessin codificats els seus mètodes de producció als centres de càlcul  $i$ , ja que no hi ha cap raó per suposar que totes les indústries produeixin amb les mateixes característiques tècniques, podria veure's fàcilment quins

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$$

Sent:

- $x_{ij}$  = quantitat del bé  $j$  usat en el procés productiu de la indústria  $i$ .
- $x_j$  = quantitat total produïda del bé  $j$ .

L'algorisme procedeix recorrent el vector *diferència*  $i$ , per a cadascun dels seus valors, mentre aquest valor sigui superior a  $\varepsilon$ , s'iteren les següents instruccions:

a) Es recorre la matriu  $P\_Int$ , actualitzant els seus valors:

$$P\_Int_{ij} = a_{ij}IG_j$$

b) S'actualitza el valor del vector diferència:

$$diferència_k = \left( \left( \sum_j P\_Int_{ij} \right) + G_j \right) - IG_j$$

c) S'actualitza el valor de  $IG_j$ :

$$IG_j = \left( \sum_j P\_Int_{ij} \right) + G_j$$

Una vegada s'assegura que cada element del vector *diferència* és estrictament menor que  $\varepsilon$ , l'algorisme acaba i la funció *simulació* retorna els següents elements: les matrius  $a$  i  $P\_Int$  i els vectors  $G$  i  $IG$ .

Suposant una economia amb 100 indústries diferents en la qual cadascuna s'encarrega de la producció d'un únic producte, s'arriba a una solució en 10100 iteracions, en poc més de 2 segons (executant el programa en un ordinador capaç de realitzar  $182 \frac{\text{gigaflops}}{\text{segon}}$ ).

c) Maximització de l'harmonia

L'altre algorisme al qual fèiem referència suposa una alternativa als dos anteriors, prenent com a objectiu la maximització de l'harmonia de l'economia. L'algorisme s'activa una vegada la funció *simulació* ha verificat la condició  $t == 'H'$ .

---

centres productius estan produint de manera més eficient, en quins s'està produint amb una tècnica endarrerida, etc. Més endavant veurem criteris per a la valoració dels mitjans de producció amb més detall.

Caldrà precisar una mica més a què ens referim aquí amb el concepte d'harmonia. Aquest ens diu si una indústria (en el cas de l'harmonia parcial), o l'economia en terme mitjà (en el cas de l'harmonia mitjana), es troba per sobre dels seus objectius de producció. Seguint la definició d'harmonia en Cockshott i Cottrell (1993b), aquesta és<sup>10</sup>:

$$H = \begin{cases} \sqrt{u} & \text{si } u \geq 0 \\ -u^2 & \text{si } u < 0 \end{cases}$$

En què  $u$  és la desviació respecte a l'objectiu de producció, que definim com:

$$u = \frac{o - g}{g}$$

Aquí,  $o$  i  $g$  denoten els vectors de producció possible i d'objectius de producció, respectivament. A part de les taules input-output generades pseudoaleatòriament (mitjançant el mateix procediment que per al mètode iteratiu), necessitarem les següents variables:

- Matriu de coeficients tècnics,  $a$ .
- Matriu d'assignació de recursos,  $PR$ .
- Vectors d'estocs, d'objectius de producció i de tipus de capital,  $S$ ,  $G$  y  $C$ , respectivament.
- Matriu de possibles produccions,  $MO$ .
- Vector de produccions mínimes,  $VO$ .
- Matriu d'harmonia,  $H$ .

Una vegada tenim això, s'assignen de manera aleatòria, entre les indústries que els usen, els recursos del vector  $S$  en la matriu  $PR$ , en la qual, seguint la concepció de les matrius de la metodologia input-output, les files representen indústries i les columnes, productes. El següent pas és calcular la producció possible amb els recursos assignats.

Per a això necessitarem definir una funció de producció. Aquesta ja està implícitament definida en la metodologia input-output que estem utilitzant, des del moment en què aquesta part de la combinació en proporcions fixes dels diferents inputs pot donar lloc a una unitat de producte. Aquesta funció de producció, de proporcions fixes o Leontief, es defineix com:

---

<sup>10</sup> Fem referència a aquest treball en concret perquè l'algorisme de maximització de l'harmonia ha estat també plantejat en diferents articles de Cockshott i Cottrell (Cockshott 1990; Cockshott i Cottrell 1999), variant de vegades la definició de la funció  $H$ , per la qual cosa hem preferit mantenir una única font per a la definició de les funcions.

$$y_i = \min \left\{ \frac{pr_{i1}}{a_{i1}}, \frac{pr_{i2}}{a_{i2}} \dots \frac{pr_{ij}}{a_{ij}} \dots \frac{pr_{in}}{a_{in}} \right\} \forall i = 1 \dots n$$

Sent:

- $y_i$  = producció de la indústria  $i$ .
- $pr_{ij}$  = quantitat assignada a la indústria  $i$  del recurs  $j$ .
- $a_{ij}$  = coeficient tècnic de l'ús, en la indústria  $i$ , del recurs  $j$ .

Després, es depurarà la matriu  $PR$ , de la qual se'n remouran els recursos excedents; la quantitat excedent és fàcilment determinable una vegada tenim la producció per a cada indústria. Calculem la producció de nou, que ha de ser igual per a cada producte, donada una indústria qualsevol. Amb aquesta producció, calculem les harmonies parcials de les diferents indústries i l'harmonia mitjana.

A partir d'aquí iterarem assignacions aleatòries dels recursos disponibles sobre la matriu  $PR$  (per a aquelles indústries amb harmonia inferior a la mitjana), càlcul de produccions, depuracions de  $PR$ , càlcul de noves produccions crítiques i càlcul d'harmonies, fins que l'harmonia mitjana s'incrementi menys que una determinada quantitat petita, arbitràriament escollida.

Quan acaben els càlculs, la funció *simulació* retorna una llista amb els següents elements: matriu  $PR$ , vector  $VO$  i harmonia mitjana,  $MH$ .

Quant als requeriments computacionals d'aquest algorisme, la seva complexitat creix proporcionalment al nombre de productes,  $N$ . Concretament, presenta una complexitat de  $O(RkNM)$ ; sent:

- $R$  = nombre d'iteracions.
- $N$  = nombre de productes.
- $M$  = nombre mitjà d'inputs per indústria.
- $k$  = constant compresa entre 0 i 1 que indica, aproximadament, la proporció mitjana d'inputs que entren en l'elaboració de cada producte.

Executant el programa en l'equip anteriorment esmentat, per a una economia fictícia amb 100 indústries diferents, s'aconsegueix una solució en uns 6 segons, aproximadament.

### **4.3. Algunes consideracions finals**

Acabem de veure que, mitjançant l'ocupació d'algorismes, és possible tant aconseguir els coeficients tècnics d'una economia com resoldre el problema de la planificació detallada d'una economia.

El fet que els algorismes que hem detallat es basin en la generació pseudoaleatòria de les variables no resulta un inconvenient a la viabilitat de la planificació. En una economia socialista amb la base econòmica i científicotècnica detallada anteriorment, la informació necessària per a l'elaboració del pla fluiria als centres de càlcul, per la qual cosa no seria necessari generar-la a l'atzar.

Cal comentar, a més, que els algorismes aquí presentats (i el codi dels quals, incloses les seves funcions auxiliars, apareix en els annexos C i D, respectivament) no han de ser presos com a definitius, sinó únicament com la constatació que aquest tipus d'assignació de recursos és possible. Els procediments genèrics dels algorismes hauran d'adaptar-se, per descomptat, en cada economia concreta que es vulgui planificar mitjançant aquests algorismes.

Un exemple d'això és el supòsit de producció singular sobre el qual descansen els algorismes: cada indústria produeix un únic producte. Aquest enfocament pot ser generalitzat i incloure la producció conjunta, l'ús dels residus d'una indústria com a producte d'una altra, etc.

## **5. Dinàmica econòmica, planificació i transmissió d'informació**

Es comprèn fàcilment que l'assignació de recursos concreta que es derivi dels algorismes de planificació descrits més amunt no pot ser inamovible: ha de dissenyar-se per a un període temporal molt concret i ha de poder adaptar-se a les necessitats canviants de la població del país. El problema es troba en com dur a terme aquestes modificacions, en com s'aconsegueix una adaptació permanent i contínua del mecanisme de planificació a la realitat viva de l'economia.

Hem de tractar, abans de proposar un model matemàtic que permeti resoldre aquesta qüestió, de discutir algunes consideracions sobre el paper de la informació en una economia, que hem vist en el punt 2.3. del capítol V.

### **5.1. Bitllet d'anada? O d'anada i tornada?**

El primer argument sobre el paper de la informació en el socialisme, i per què aquesta impossibilita el càlcul econòmic i la planificació, ens diu que el flux d'informació únicament

pot dirigir-se en una o una altra direcció, és a dir: dels planificadors a les empreses o d'aquestes a aquells.

Es tracta d'un argument que, en la nostra consideració, no troba cap justificació, sigui aquesta teòrica o pràctica, plausible: ni tan sols en les experiències històriques del socialisme, per molt primitius que fossin els mètodes de transmissió de la informació, s'ha donat tal situació de transmissió de la informació en un únic sentit.

Si, a més, tenim en compte que la base científicotècnica esbossada més amunt té com a objectiu, precisament, permetre el lliure flux d'informació entre els diferents centres neuràlgics de l'economia, ens trobem amb que aquesta crítica, en un disseny d'arquitectura econòmica tal que aquesta funcioni com un gran sistema autoregulat, no se sosté: no té sentit anar amputant les seves diferents parts i impedir la comunicació entre elles, que resulta imprescindible per al seu bon funcionament.

## **5.2. El coneixement necessari**

El segon argument en aquest sentit l'hem exposat a les pàgines 58-60, i ens diu que el coneixement necessari per al procés econòmic és un coneixement subjectiu, privatiu, dispers, tàcit, que sorgeix del no-res i és transmissible de manera no conscient.

En efecte, aquest tipus de coneixement existeix i, com apunten els economistes de l'Escola Austríaca, es diferencia en gran manera del coneixement científic; no es pretén aquí negar la realitat d'aquest tipus de coneixement. No obstant això, no podem estar d'acord que sigui aquest el tipus de coneixement necessari per a la coordinació del procés econòmic en tots i cadascun dels modes de producció que les societats humanes han anat superant en el curs del seu desenvolupament.

Cal considerar per a això què és el que fa possible que aquest coneixement sorgeixi. Aquest, al contrari del que consideren els economistes austríacs, no sorgeix del no-res: les idees no sorgeixen per generació espontània, sinó que requereixen una base material perquè puguin ser generades.

En el pla general, pot dir-se que tots els fenòmens que caben en la categoria de l'ideal no són una altra cosa que el producte de la matèria altament organitzada; de tal manera que a diferents graus d'organització de la matèria corresponen determinats fenòmens ideals: per exemple, una pedra és incapaç de percebre el mitjà extern en el qual es troba o de reflexionar sobre la seva condició de pedra. La referència a la categoria filosòfica de l'ideal no és casual: precisament, el coneixement al qual al·ludeixen els economistes austríacs pertany, entre altres fenòmens, a aquesta categoria.

Però seguim amb la tesi austríaca. Aquesta ens diu que, ja que l'autoritat planificadora no podria atresorar tota la informació relativa a les condicions particulars, de temps i espai, per exemple, de cada membre de la societat, aquella es veuria incapacitada de bon principi per poder elaborar un pla.

Cal dir que podem estar d'acord amb la primera meitat de la tesi: l'autoritat planificadora serà sempre incapaç d'aconseguir la informació subjectiva que es troba en les consciències dels membres de la societat. No obstant això, aquí hi ha diverses objeccions a plantejar.

En primer lloc no veiem cap motiu que permeti establir que aquest és precisament el coneixement necessari per a l'elaboració d'un pla per a tota l'economia l'objectiu del qual, segons els economistes austríacs, seria arreglar les situacions de descoordinació social que es trobarien de manera permanent en la societat. Fins i tot concedint que aquesta descoordinació social pogués ser arreglada mitjançant el mecanisme de preus en una societat en la qual els mitjans de producció són de propietat privada, per què hauria d'estar tallada pel mateix patró una societat en la qual aquells fossin de propietat social?

En segon lloc, hi ha coneixements subjectius que no s'adapten a la definició de l'Escola Austríaca, ja que sí que són transmissibles: què li impediria a l'autoritat d'una fàbrica (independentment de si aquesta adopta la forma concreta d'un director o d'un Comitè de Treballadors) transmetre a l'autoritat planificadora que, per exemple, pot produir més o amb més estalvi de treball directe?

En tercer lloc, es pot entendre que els economistes austríacs consideren que les preferències dels consumidors (si els agrada més aquest o aquell bé) formen part d'aquesta categoria de coneixement tan peculiar. Si aquest és el cas, de nou no hi ha cap motiu per suposar, com ho fan aquests economistes, que una economia socialista planificada, amb la base científicotècnica que hem suposat anteriorment, sigui incapaç d'incorporar aquest coneixement al pla.

Havent aclarit això, l'atenció no se centra ja en les suposades dificultats que acabem de veure, per la qual cosa la pregunta que ha de ser resposta és la següent: com es pot incorporar aquest coneixement al pla?

### **5.3. Consum, xarxes neuronals i modificació del pla**

Una de les principals objeccions que podrien oposar-se a l'elaboració d'un pla per al conjunt de mitjans de producció, béns i serveis produïts per una economia seria la següent: el que estigués planificat per l'organisme en qüestió podria diferir de les necessitats reals de la població, de manera que podrien crear-se situacions de desajustament, ja fossin d'abundància com d'escassetat, encara que, lògicament, les més preocupants per a

l'autoritat planificadora serien aquestes últimes, especialment les relatives als mitjans de consum de primera necessitat.

La base científicotècnica esbossada anteriorment ens serà de gran utilitat aquí per poder establir un model que permeti a l'autoritat planificadora l'adquisició, en temps real, de la informació relativa al comportament de l'economia, les preferències reals dels consumidors, etc.

Dèiem, en descriure-la, que aquesta havia de considerar-se com una xarxa complexa. I en això es va a basar el model que descriurem a continuació: mitjançant l'aplicació dels models proporcionats per la teoria de les xarxes neuronals artificials, els problemes de la informació en temps real i la contínua adaptació i perfeccionament del pla queden resolts.

Quan considerem la modificació del pla en funció de les preferències de consum de la població, cal considerar dues opcions:

- a) La primera consisteix a modificar la producció en temps real en funció del que s'hagi consumit, és a dir: si el consum d'un determinat producte  $x_j$  supera el previst pel pla, l'actuació consistiria a ordenar als centres de producció que incrementessin la fabricació d'aquest bé  $x_j$ , per tal de proveir aquells centres de distribució en els quals el consum fos superior al previst.

És una opció atractiva, encara que poc realista, perquè no sempre serà possible incrementar la producció d'aquells béns de consum més demandats per la població, ja que els recursos dels quals disposa l'autoritat planificadora no són il·limitats.

- b) Una segona opció més realista consisteix a incrementar de manera artificial el temps de treball socialment necessari per a l'adquisició dels béns de consum més demandats als centres de distribució, amb l'objectiu de neutralitzar l'excés de demanda. D'aquest contingut laboral artificialment incrementat en direm el preu laboral d'aquest bé. Així, cada bé portaria aparellada, per tant, la següent ràtio de demanda:

$$rd_j = \frac{\text{preu laboral}_j}{\text{contingut laboral}_j} = \frac{pl_j}{v_l^j}$$

En finalitzar cada període, l'autoritat planificadora disposaria d'un criteri clar per a la modificació del pla: si  $rd_j > 1$ , els consumidors valoren més aquest bé, per la qual cosa la seva producció ha d'incrementar-se; per contra, si  $rd_j < 1$ , la producció del bé  $j$  ha de reduir-se.



En quin sentit poden les xarxes neuronals ajudar a una millora ininterrompuda del pla? Per entendre-ho, explicarem breument com es modelitzen les xarxes neuronals, mentre establím els paral·lelismes existents amb el socialisme cibernètic.

En primer lloc, es parteix del cervell humà, les unitats bàsiques del qual són un conjunt de neurones interconnectades entre si mitjançant connexions sinàptiques, la qual cosa dóna lloc a una xarxa de neurones. L'estructura del cervell sol dividir-se per àrees, de tal manera que un determinat grup de neurones solen estar associades amb el desenvolupament de tal o qual activitat motriu, de la parla, etc. (Hofstadter, 2017: pàg. 378)<sup>11</sup>.

Aquesta estructura pot ser fàcilment adaptable a la xarxa de centres neuràlgics de l'economia descrita més amunt: cadascun d'aquests centres equivaldria a una neurona en un cervell humà, i les connexions sinàptiques entre neurones equivaldrien a l'intercanvi d'informació mitjançant un sistema de telecomunicacions; això, a més, elimina directament el problema que aquesta transmissió d'informació sigui massa lenta, ja que, en tractar-se de senyals electrònics entre processadors d'una mateixa xarxa, la transmissió d'aquestes es realitza a la velocitat de la llum (Cockshott i Nieto, 2017: pàg. 182).

Quant a la divisió en àrees, aquesta podria entendre's de manera geogràfica (de tal manera que els centres de càlcul es trobin concentrats en una àrea concreta del país, els centres de distribució únicament prop de ciutats, etc.), però no és necessari fer-ho, perquè la divisió de tasques ja existeix en la definició mateixa de què són aquests centres: uns produeixen, en els altres els consumidors «retiren dels magatzems de la societat» el que hi han aportat «sota una altra forma» i en els últims es calcula.

En segon lloc, la modelització que de les connexions sinàptiques es fa també resulta útil aquí. Una neurona qualsevol es veu constantment excitada per una sèrie d'impulsos elèctrics (que provenen d'una altra neurona); aquests poden modelar-se mitjançant la variable aleatòria:

$$i_{jk} = \begin{cases} 1 & \text{si la neurona } j \text{ rep impuls elèctric de la neurona } k \\ 0 & \text{si la neurona } j \text{ no rep impuls elèctric de la neurona } k \end{cases}$$

---

<sup>11</sup> Caldria afegir aquí que el mateix Hofstadter matisa aquesta afirmació una mica més endavant (pàg. 387-390), de manera que no estaríem davant un cervell estructurat en rígids blocs compartimentats, sinó disposat en regions multineuronals en connexió les unes amb les altres. D'aquesta manera, el fet que es danyessin algunes àrees específiques d'aquest òrgan reduiria la capacitat del subjecte en qüestió per realitzar les tasques associades a elles, però no les suprimiria per complet. També aquest funcionament pot ser traslladat a la xarxa que plantejàvem anteriorment, de manera que si, per exemple, alguns centres de producció deixessin de funcionar temporalment (a causa de curtcircuits, reparació de maquinària, etc.), l'estructura productiva podria reajustar-se, de manera que els centres que quedessin operatius assumissin, durant aquest lapse de temps, la producció corresponent.

Si el nombre d'impulsos elèctrics que rep una neurona supera un determinat llindar crític  $\tau$ , la neurona *es dispara* i envia ella mateixa un impuls elèctric a una altra neurona. D'aquesta manera, la neurona  $j$  (receptora d'impulsos) es converteix així en el seu contrari i esdevé la neurona  $k$  (emissora). Això és, en realitat, una manera lleugerament esquemàtica de representar el que succeeix amb les connexions sinàptiques en un cervell real: en ell, una neurona es troba, simultàniament, rebent i emetent informació en forma d'impulsos elèctrics.

El paral·lelisme en aquesta economia socialista són les decisions de compra dels consumidors. Aquestes queden registrades en una base de dades de les compres que es realitzen de cada bé de consum (que porta adjunt un identificador); això, de nou, és representable en una variable aleatòria equivalent a  $i_{jk}$ . És fàcil veure que aquesta manera de capturar les preferències dels consumidors permet matar dos pardals d'un tret: d'una banda, s'aconsegueix adaptar el pla als patrons de consum de la població i, d'altra banda, s'aconsegueix capturar aquest «coneixement subjectiu, tàcit, privat i no transmissible de manera conscient» al qual fa referència la tradició austríaca, incorporant-ho al pla.

Però continuem el paral·lelisme: les decisions dels consumidors sobre el consum d'un determinat bé són processades com a variables aleatòries de Bernoulli pels centres de càlcul. Aquests han establert, durant l'elaboració del pla, una sèrie de llindars  $\tau_j$ , per a cadascun dels béns, de tal manera que pot saber-se quan el consum d'un bé està superant el previst.

Quan se supera un d'aquests llindars, es genera la informació de *modificar el pla*, de tal manera que queda registrat que, en l'anterior període, va haver-hi un desajustament entre el que s'havia planificat i el ritme de consum de la població (que pot ser estudiat mitjançant l'anàlisi de les sèries temporals dels diferents  $rd_j$  descrits anteriorment); en el període posterior, aquest desajustament ha de ser incorporat al pla, i es modificarien així les quantitats produïdes dels béns en qüestió (i la de tots aquells productes que es relacionin amb la seva producció; per això serà de gran ajuda la col·lecció d'equacions input-output, que s'aniran modificant a mesura que les forces productives de la societat es desenvolupin).

I, finalment, és també en aquest sentit, és a dir, en el del mateix aprenentatge dels models, algorismes i procediments matemàtics mitjançant l'anàlisi de la seva posada en pràctica i resultats, que les xarxes neuronals poden jugar un important paper. Com? Molt simple: mitjançant l'aplicació d'una o altra regla d'aprenentatge en una xarxa neuronal

resulta possible la modificació dels diferents pesos que s'assignen, posteriorment, als inputs que rebi<sup>12</sup>.

## 6. Valoració dels mitjans de producció

Passem ara a respondre una altra objecció esgrimida pels economistes austríacs: que l'autoritat planificadora, en suprimir-se l'existència d'una unitat monetària de compte, es trobaria davant la impossible tasca d'haver d'escollir entre els diferents mitjans de producció. Li ocorreria doncs, com a l'ase de Buridan: enfront d'una disjuntiva, no sabia quina opció triar, ja que no tindria un criteri que guiés la seva actuació i es moriria de gana.

En el socialisme, els mitjans de producció són propietat de tota la societat, per la qual cosa el seu ús no pot tenir com a objectiu la venda de mercaderies i l'obtenció de beneficis monetaris per part dels seus propietaris individuals, sinó «garantir la màxima satisfacció de les creixents necessitats materials i culturals de tota la societat mitjançant l'expansió i el perfeccionament continu de la producció socialista sobre la base de la tècnica més avançada.» (Stalin, 1952: pàg. 45)

Per tant, si l'autoritat planificadora es troba davant la disjuntiva d'introduir un nou mitjà de producció en una indústria qualsevol (substituint, per tant, aquells mitjans de producció més antics, que estiguin ja en actiu), haurà de tenir com a principi l'estalvi de treball viu, directe: d'una banda, s'assegurarà així que els mitjans de producció introduïts produeixin més que els anteriors, ja que si per alguna cosa es caracteritza el desenvolupament dels mitjans de producció, és per aconseguir produir majors quantitats de producte, usant menors quantitats de força de treball; d'altra banda, es reduirà la jornada laboral dels obrers d'aquesta indústria particular a part, i s'alliberaran així una sèrie de recursos (força de treball, màquines, matèries primeres, etc.) que podran ser assignats a altres branques de l'economia.

Si no n'hi hagués prou amb aquest criteri, el model de xarxes neuronals descrit a l'anterior apartat ofereix als planificadors, a més de la possibilitat de modificar el pla per a períodes posteriors, mitjançant l'actualització dels *preus laborals* i tenint en compte les tendències de consum de la població, un altre criteri sobre el qual basar la valoració dels diferents mitjans de producció: la satisfacció de les diferents necessitats de la població.

Hem vist que aquest model permet veure si la valoració subjectiva dels consumidors respecte a un determinat bé o un altre és positiva ( $rd_j > 1$ ) o negativa ( $rd_j < 1$ ). Doncs bé, aquí del que es tractaria és d'establir un índex que ens permeti valorar com estan servint

---

<sup>12</sup> Sobre aquesta qüestió, vegeu Hecht-Nielsen (1990: pàg. 46) i Khanna (1990: pàg. 11-13).

els mitjans de producció a la satisfacció de les necessitats de la població. Podem definir-ho de la següent manera:

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} = \sum_{j=1}^n pl_{ij} - v_l^{ij}$$

Sent:

- $S_i$  = contribució a la satisfacció de les necessitats de la població del mitjà de producció  $i$ .
- $pl_{ij}$  = preu laboral del bé  $j$  produït pel mitjà de producció  $i$ .
- $v_l^{ij}$  = contingut laboral total del bé  $j$  produït pel mitjà de producció  $i$ .

Tot i que el contingut laboral dels béns serà aproximadament el mateix per a tota l'economia, no succeirà el mateix amb els preus laborals: un determinat bé de consum pot estar més demandat en un centre de distribució que en un altre  $i$ , en conseqüència, un mateix bé de consum pot tenir diferents preus laborals, en funció de l'existència d'excessos de demanda; per aquestes característiques, els excessos de demanda en un centre de distribució poden ser considerats variables aleatòries independentment distribuïdes.

Per a cada valor de  $j$ , la diferència  $pl_{ij} - v_l^{ij}$  ( $x_{ij}$  d'ara endavant, per brevetat) oscil·larà al voltant de 0, valor en el qual el ritme de consum de la població ha estat previst correctament pel pla  $i$ , per tant, el contingut laboral del bé de consum és idèntic al seu preu laboral. Donades les definicions anteriors, es dedueixen les següents relacions entre  $rd_{ij}$  i  $x_{ij}$ :

$$\begin{cases} rd_{ij} > 1 \rightarrow x_{ij} > 0 \\ rd_{ij} = 1 \rightarrow x_{ij} = 0 \\ rd_{ij} < 1 \rightarrow x_{ij} < 0 \end{cases}$$

Sembla raonable suposar que, amb el creixement i la diversificació de la producció industrial i el perfeccionament dels mètodes de planificació (ja sigui mitjançant l'aprenentatge dels ja existents o mitjançant el desenvolupament i perfeccionament analítics d'altres de nous), les divergències entre preus i continguts laborals dels diferents mitjans de consum presentaran una distribució estadística centrada en 0, amb una determinada variància finita i positiva.

Donades les característiques descrites, podem formalitzar una mica més la definició de  $S_i$  com una suma de variables aleatòries,  $X_{ij}$ , independents i idènticament distribuïdes:

$$S_i = \sum_{j=1}^n X_{ij}$$

$$X_{i1}, \dots, X_{ij}, \dots, X_{in} \sim iid(0, \sigma^2)$$

A mesura que el nombre de variables  $X_{ij}$  creix, podem aplicar el resultat del Teorema del Límit Central al nostre cas concret, i obtindrem:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(\frac{S_i - n\mu}{\sigma} \leq x\right) = \lim_{n \rightarrow \infty} P\left(\frac{S_i}{\sigma} \leq x\right) = \Phi(x)$$

És a dir, que la funció de distribució d'una suma, amb un nombre suficientment gran de sumands, de variables aleatòries independents i idènticament distribuïdes, pot aproximar-se mitjançant una funció de distribució normal, i, per comoditat, tota funció de distribució normal pot reduir-se a la distribució estàndard  $N(0,1)$ . Normalment sol acceptar-se  $n > 30$  com a sinònim de *suficientment gran*; en el nostre cas, no obstant això, això no és problemàtic: un mitjà de producció estarà involucrat en la producció de milers de béns de consum, amb el que podem aplicar el TLC sense cap problema.

Així, un altre criteri que podria guiar als planificadors sobre quins mitjans de producció caldria mantenir en actiu (o introduir en altres branques, etc.) seria l'ús de tests d'hipòtesi: l'aportació que realitza un determinat mitjà de producció a la satisfacció de les necessitats de la població és significativa? Formalment, aquest test es plantejaria de la següent manera<sup>13</sup>:

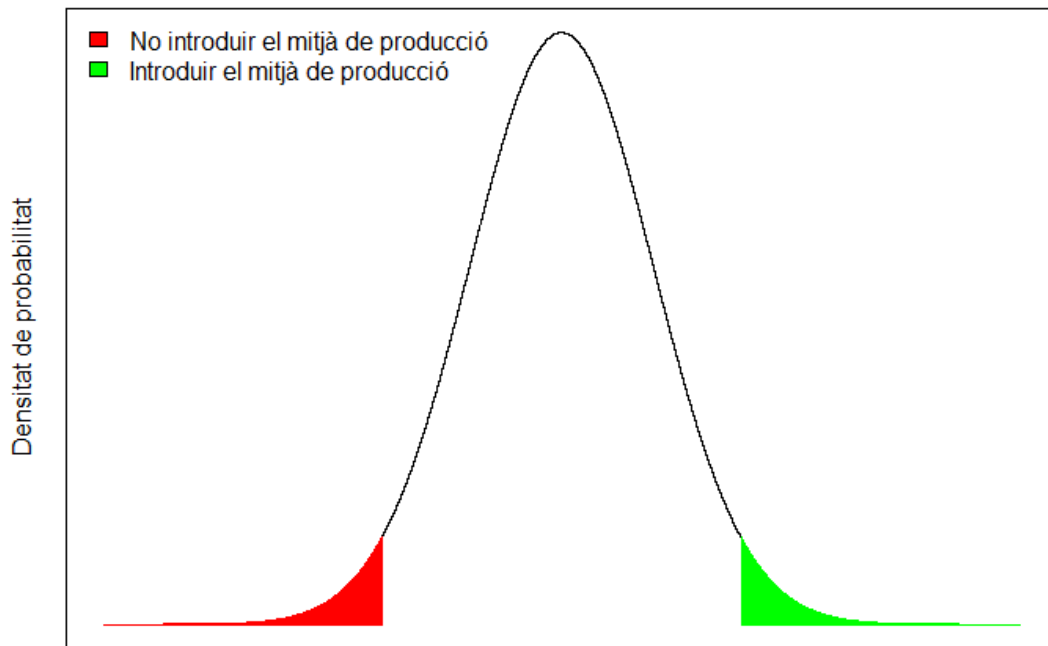
$$\begin{cases} H_0: \frac{S_i}{\sigma} = 0 \\ H_1: \frac{S_i}{\sigma} \neq 0 \end{cases}$$

I així la regió de rebot de la hipòtesi nul·la, assumint un nivell de significació global del 0.05, serà la següent:

---

<sup>13</sup> Cal precisar que el següent test d'hipòtesi respon a un plantejament freqüentista, en el qual per "significatiu" cal entendre un valor extrem de l'estadístic; és a dir, amb un p-valor associat inferior a 0.025, ja que el test que plantejarem és bilateral. L'ús dels tests d'hipòtesi bayesians és igualment vàlid en aquest escenari; en aquest cas, s'assignaria una probabilitat a l'estadístic associat a cada hipòtesi (aquests permeten contrastar-ne més de dues simultàniament), i s'escolliria aquella amb una probabilitat major.

### Criteri de decisió en base a l'estadístic estandarditzat $\frac{S_i}{\sigma}$



Gràfic 3. Font: elaboració pròpia.

És fàcil veure que aquest test bilateral pot descompondre's en dos tests unilaterals amb un nivell de significació de 0.025 corresponents, respectivament, a les regions vermella i verda:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \frac{S_i}{\sigma} = 0 \\ H_{1-}: \frac{S_i}{\sigma} < 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \frac{S_i}{\sigma} = 0 \\ H_{1+}: \frac{S_i}{\sigma} > 0 \end{array} \right.$$

Així, el fet que es plantegi un test bilateral permet a l'autoritat planificadora contrastar si el rendiment del mitjà de producció difereix de la mitjana i de quina manera ho fa: si l'estadístic cau a la regió verda, haurà d'introduir-se aquest mitjà de producció o generalitzar la seva aplicació en altres branques de l'economia; si, per contra, cau a la zona vermella, el procediment serà el contrari: si el mitjà de producció és experimental, la seva introducció haurà de ser rebutjada, i si ja es troba en funcionament, se n'haurà de reduir l'aplicació.

## VII. Conclusió

A mesura que avançàvem en la nostra argumentació, s'han pogut veure algunes deduccions parcials, relatives a un o altre apartat del treball, per la qual cosa, una vegada culminada l'exposició, hem d'extreure'n una reflexió de caràcter més general.

Així doncs, l'aspecte principal que ha de ser retingut d'aquest treball és el següent: el teorema sobre la impossibilitat del càlcul econòmic en el socialisme (i que alguns economistes converteixen en *teorema sobre la impossibilitat del socialisme*) és fonamentalment fals. Hem pogut veure que els arguments sobre els quals es pretén aixecar l'edifici teòric de la impossibilitat del socialisme, tant aquells d'un perfil més tècnic (complexitat computacional, per exemple) com aquells que corresponen a posicionaments més filosòfics (el coneixement necessari per al càlcul econòmic és de tipus subjectiu), són essencialment erronis.

Haver esqueixat els arguments que componen aquest teorema sobre la impossibilitat del socialisme ens permet, ara, exposar d'una manera més general en què consisteix l'essència de l'argumentació ahistòrica que realitzen els crítics del socialisme: fer correspondre, a un mode de producció  $x$  (socialisme), categories, conceptes i fenòmens pertanyents a un altre mode de producció  $y$  (capitalisme), les categories del qual, conceptes i fenòmens es pretenen com a universals, i, quan aquesta manera ahistòrica d'analitzar les realitats històriques fa saltar les incompatibilitats entre un i un altre mode de producció, la conclusió a la qual s'arriba és que el mode de producció  $x$  és poc menys que impossible.

Com ja hem vist, un plantejament d'aquest tipus consisteix a separar l'anàlisi de la realitat de la realitat mateixa, de manera que tot el debat sobre la possibilitat o impossibilitat del socialisme es converteix així en una discussió professoral, en mera escolàstica: segons la pròpia argumentació dels crítics del socialisme, ni tan sols podrien tenir una demostració pràctica de la seva teoria amb la desaparició de bona part dels països socialistes!

Però la refutació del teorema sobre la impossibilitat del socialisme no és l'única cosa que podem extreure d'aquest treball: en falsar aquest teorema hem demostrat, simultàniament, la possibilitat teòrica d'una societat socialista. No obstant això, creiem que el veritablement rellevant d'aquest treball és haver donat algunes indicacions de com pot organitzar-se una economia socialista de manera efectiva; haurà de ser la pràctica la que jutgi la veritat i objectivitat dels nostres plantejaments.





## Apèndix

### A. Supercomputadores en primera posició a la llista *TOP500*

Període	Ordinador	Fabricant	País	Nuclis	R <sub>max</sub>	R <sub>peak</sub>
Juny 93	CM-5/H024	Thinking Machines Corporation	EE.UU.	1.024	59,7	131,0
Novembre 93	Numerical Wind Tunnel	Fujitsu	Japo	140	124,0	235,8
Juny 94	XP/S140	Intel	EE.UU.	3.680	143,4	184,0
Novembre 94	Numerical Wind Tunnel	Fujitsu	Japo	140	170,0	235,8
Juny 95	Numerical Wind Tunnel	Fujitsu	Japo	140	170,0	235,8
Novembre 95	Numerical Wind Tunnel	Fujitsu	Japo	140	170,0	235,8
Juny 96	SR220/H024	Hitachi	Japo	1.024	220,4	307,2
Novembre 96	CP-PACS/2048	Hitachi/Tsukuba	Japo	2.048	368,2	614,4
Juny 97	ASCI Red	Intel	EE.UU.	7.264	1.068,0	1.453,0
Novembre 97	ASCI Red	Intel	EE.UU.	9.152	1.338,0	1.830,4
Juny 98	ASCI Red	Intel	EE.UU.	9.152	1.338,0	1.830,4
Novembre 98	ASCI Red	Intel	EE.UU.	9.152	1.338,0	1.830,4
Juny 99	ASCI Red	Intel	EE.UU.	9.472	2.121,0	3.154,0
Novembre 99	ASCI Red	Intel	EE.UU.	9.632	2.379,0	3.207,0
Juny 00	ASCI Red	Intel	EE.UU.	9.632	2.379,0	3.207,0
Novembre 00	ASCI White	IBM	EE.UU.	8.192	4.938,0	12.288,0
Juny 01	ASCI White	IBM	EE.UU.	8.192	7.226,0	12.288,0
Novembre 01	ASCI White	IBM	EE.UU.	8.192	7.226,0	12.288,0
Juny 02	Earth-Simulator	NEC	Japo	5.120	35.860,0	40.960,0
Novembre 02	Earth-Simulator	NEC	Japo	5.120	35.860,0	40.960,0
Juny 03	Earth-Simulator	NEC	Japo	5.120	35.860,0	40.960,0
Novembre 03	Earth-Simulator	NEC	Japo	5.120	35.860,0	40.960,0
Juny 04	Earth-Simulator	NEC	Japo	5.120	35.860,0	40.960,0
Novembre 04	BlueGene/L	IBM	EE.UU.	32.678	70.720,0	91.750,0
Juny 05	BlueGene/L	IBM	EE.UU.	65.536	136.800,0	183.500,0
Novembre 05	BlueGene/L	IBM	EE.UU.	131.072	280.600,0	367.000,0
Juny 06	BlueGene/L	IBM	EE.UU.	131.072	280.600,0	367.000,0
Novembre 06	BlueGene/L	IBM	EE.UU.	131.072	280.600,0	367.000,0
Juny 07	BlueGene/L	IBM	EE.UU.	131.072	280.600,0	367.000,0
Novembre 07	BlueGene/L	IBM	EE.UU.	212.992	478.200,0	596.400,0
Juny 08	Roadrunner	IBM	EE.UU.	122.400	1.026.000,0	1.375.800,0
Novembre 08	Roadrunner	IBM	EE.UU.	129.600	1.105.000,0	1.456.700,0
Juny 09	Roadrunner	IBM	EE.UU.	129.600	1.105.000,0	1.456.700,0
Novembre 09	Jaguar	Cray Inc.	EE.UU.	224.162	1.759.000,0	2.331.000,0
Juny 10	Jaguar	Cray Inc.	EE.UU.	224.162	1.759.000,0	2.331.000,0
Novembre 10	Tianhe-1A	NUDT	Xina	186.368	2.566.000,0	4.701.000,0
Juny 11	K Computer	Fujitsu	Japo	548.352	8.162.000,0	8.773.600,0
Novembre 11	K Computer	Fujitsu	Japo	705.024	10.510.000,0	11.280.400,0
Juny 12	Sequoia	IBM	EE.UU.	1.572.864	16.324.800,0	20.132.700,0
Novembre 12	Titan	Cray Inc.	EE.UU.	560.640	17.530.000,0	27.112.500,0
Juny 13	Tianhe-2	NUDT	Xina	3.120.000	33.862.700,0	54.902.400,0
Novembre 13	Tianhe-2	NUDT	Xina	3.120.000	33.862.700,0	54.902.400,0
Juny 14	Tianhe-2	NUDT	Xina	3.120.000	33.862.700,0	54.902.400,0
Novembre 14	Tianhe-2	NUDT	Xina	3.120.000	33.862.700,0	54.902.400,0
Juny 15	Tianhe-2	NUDT	Xina	3.120.000	33.862.700,0	54.902.400,0
Novembre 15	Tianhe-2	NUDT	Xina	3.120.000	33.862.700,0	54.902.400,0
Juny 16	Sunway TaihuLight	NRCPC	Xina	10.649.600	93.014.600,0	125.435.900,0
Novembre 16	Sunway TaihuLight	NRCPC	Xina	10.649.600	93.014.600,0	125.435.900,0
Juny 17	Sunway TaihuLight	NRCPC	Xina	10.649.600	93.014.600,0	125.435.900,0
Novembre 17	Sunway TaihuLight	NRCPC	Xina	10.649.600	93.014.600,0	125.435.900,0

Taula 1. Font: elaboració pròpia en base a les dades que apareixen a les llistes *TOP500* (vegeu la webgrafia). Els valors d'R<sub>max</sub> i R<sub>peak</sub> es troben en GigaFLOP per segon.

## B. Codis dels gràfics

### Gràfic 1: capacitat computacional

```
setwd("C:/Users/USUARIO/Desktop/Apuntes uni/
      Carrera (ECO + EST)/TFG/Català/Scripts Gràfiques")

#Instal·lem els paquets necessaris
install.packages("rJava");library(rJava)
install.packages("xlsx");library(xlsx)
install.packages("spatialEco");library(spatialEco)
dades = read.xlsx('Rmax.xlsx',
                  sheetName = 'Rmax',
                  startRow = 1,
                  endRow = 51,
                  colIndex = 1:7,
                  as.data.frame = TRUE,
                  header = TRUE)

attach(dades)

#Grafiquem les dades referents a Rmax
plot(Rmax,
     type = 'l',
     main = 'Capacitat de càlcul de les supercomputadores (1993-2017)',
     xlab = '',
     ylab = 'GigaFLOP/s',
     xaxt = 'n',
     yaxt = 'n',
     cex.lab = 0.8)

#Modifiquem les etiquetes dels eixos x i y
axis(1,
     las = 2,
     at = 1:length(Rmax),
     labels = Periode,
     cex.axis = 0.7)
axis(2,
     las = 3,
     cex.axis = 0.9)

#Obtenim els paràmetres de la corba exponencial
x = 1:length(Rmax)
t1 = trend.line(x,
                log(Rmax),
                type = 'linear',
                plot=FALSE)

#Afegim la tendència i la llegenda a la gràfica anterior
lines(exp(t1$x+t1$y*x),
      col = 'red')
legend('topleft',
      legend = c('Rmax de supercomputadora #1 TOP500',
                 c(expression(paste('Tendència exponencial: ',
                                     43.99733*e^paste(0.3106706*x))))
                ),
      col = c('black',
              'red'),
      lty = 1,
      bty = 'n',
      cex = 0.75,
      seg.len = 0.5,
      x.intersp = 0.25)
```

## Gràfic 2: tipus de complexitat

```
##Dades
#Elements
n = 1:1000
#Complexitat log-lineal
lln = n*log(n)
#Complexitat exponencial
exp = exp(0.0275*n)
#Complexitat constant, O(1)
const = rep(1,length(n))
##Creem la gràfica
#Complexitat log-lineal
plot(lln,
     type = 'l',
     xlab = '',
     ylab = '',
     main = 'Tipus de complexitat',
     xaxt = 'n',
     yaxt = 'n',
     col = 'red')
#Complexitat lineal
lines(x = n,
      y = n,
      type = 'l',
      col = 'blue')
#Complexitat exponencial
lines(x = n,
      y = exp,
      type = 'l',
      col = 'green')
#Complexitat constant, O(1)
lines(x = n,
      y = const,
      type = 'l',
      col = 'orange')
##Títols
#Eixos
axis(1,
     labels = 'Mida del problema',
     at = 500,
     tck = 0)
axis(2,
     labels = 'Recursos consumits',
     at = 3500,
     tck = 0)
#Llegenda
legend('topleft',
      legend = c(expression(O(e^n)),
                  expression(O(n*log(n))),
                  expression(O(n)),
                  expression(O(1))),
      col = c('green',
              'red',
              'blue',
              'orange'),
      lty = 1,
      bty = 'n')
```

### Gràfic 3: criteri de decisió

```
install.packages("plotly"); library(plotly)

q = seq(from = -5,
        to = 5,
        by = 0.0001)
d = dnorm(q,
          mean = 0,
          sd = 1)
plot(q,
     d,
     type = "l",
     ylab = "",
     xlab = "",
     xaxt = "n",
     yaxt = "n")
title(main = c(
  expression(
    paste("Criteri de decisió en base a l'estadístic estandarditzat",
          " ",
          over(S[i],
              sigma)
          )
  )
)
)
axis(2,
     las = 3,
     at = (max(d)/2),
     tick = FALSE,
     labels = "Densitat de probabilitat")
polygon(c(min(q), q[q<=qnorm(0.025)]),
        c(d[q<=qnorm(0.025)], 0),
        col="red",
        border = "red")
polygon(c(q[q>=qnorm(0.975)], max(q)),
        c(0, d[q>=qnorm(0.975)]),
        col="green",
        border = "green")
legend("topleft",
       legend = c("No introduir el mitjà de producció",
                  "Introduir el mitjà de producció"),
       fill = c("red",
                "green"),
       bty = "n")
```

## C. Algoritmes d'assignació de recursos

### Programació Lineal amb Mètodes de Punt Interior

```
if(t == 'PLPI'){
  set.seed(1406926328)
  #Problema de mida n amb dades aleatòries
  model = random_problem(n)
  #Recollim els resultats del problema
  hores = model$`The optimum value of Z is`
  assignacio = model$`The optimal solution X`
  iteracions = model$`Number of iterations`

#La funció retorna una llista que conté:
#a) Valor de la funció objectiu, hores
#b) Solució òptima, assignacio
#c) Número d'iteracions necessàries, iteracions

  return(list(hores,
              assignacio,
              iteracions))
}
```

### Algorisme Iteratiu

```
else if(t == 'IT'){
  #Generem les taules input-output
  #i definim les matrius i vectors necessaris
  set.seed(1406926328)
  result = makeiomatrices(90,90,n)
  #Matriu de producció neta, N
  N = result[[1]]
  #Matriu de producció bruta, P
  P = result[[2]]
  #Matriu d'inputs, I
  I = result[[3]]
  #Matriu de coeficients tècnics, a
  a = result[[4]]
  #Vector de salari real, w
  w = result[[5]]
  #Vector de proporcions laborals, l
  l = result[[6]]
  #Vector de tipus de capital, C
  C = result[[7]]

#Calcuem stocks i objectius de producció
  SG = stocks(I,w,l,C)
  #Vector d'stocks, S
  S = SG[[1]]
  #Vector d'objectius de producció, G
  G = SG[[2]]

#Condicció d'aturada de l'algorisme
  #Vector diferència
  diferencia = rep(1,n)
  #Epsilon
  e = 0.05

#1ª estimació de Producció Bruta
  IG = runif(n = n,
            min = 0.5*S,
            max = S)

#Inicialitzem la matriu de Productes Intermedis
  P_Int = matrix(data = 0,
                 nrow = n,
                 ncol = n)
```

```

#Recorrem el vector diferència
for(k in 1:n){
  #Mentre la diferència sigui major que e
  while(diferencia[k]>e){
    #Recorrem els productes
    for(j in 1:n){
      #Recorrem les indústries
      for(i in 1:n){
        #Actualitzem el valor del producte intermedi
        #j emprat per la indústria i
        P_Int[i,j] = a[i,j]*IG[j]
      }
      #Actualitzem el k-èsim valor del vector diferència
      diferencia[k] = (colSums(P_Int)[j]+G[j])-IG[j]
      #Actualitzem la producció bruta estimada
      IG[j] = colSums(P_Int)[j]+G[j]
    }
  }
}

#La funció retorna una llista que conté:
#a) Matriu de coeficients tècnics, a
#b) Vector d'objectius nets, G
#c) Matriu de productes intermedis, P_Int
#d) Vector de producció bruta, IG

return(list(a,
           G,
           P_Int,
           IG))
}

```

## Algorisme de l'Harmonia

```

else if (t == 'H'){
  #Generem les taules input-output
  #i definim les matrius i vectors necessaris
  set.seed(1406926328)
  result = makeiomatrics(90,90,n)
  #Matriu de producció neta, N
  N = result[[1]]
  #Matriu de producció bruta, P
  P = result[[2]]
  #Matriu d'inputs, I
  I = result[[3]]
  #Matriu de coeficients tècnics, a
  a = result[[4]]
  #Vector de salari real, w
  w = result[[5]]
  #Vector de proporcions laborals, l
  l = result[[6]]
  #Vector de tipus de capital, C
  C = result[[7]]
}

```

```

#Calculem stocks i objectius de producció
SG = stocks(I,w,l,C)
#Vector d'stocs, S
S = SG[[1]]
#Vector d'objectius de producció, G
G = SG[[2]]

#Inicialitzem, buida, la Matriu d'assignació
#de recursos, PR
PR = matrix(data = 0,
            nrow = nrow(I),
            ncol = ncol(I))

#Assignem aleatòriament els recursos d'S a PR
AA = as1(PR,S,I)
#Actualitzem PR
PR = AA[[1]]
#Actualitzem S
S = AA[[2]]

#Calculem la producció possible amb els recursos
#aleatòriament assignats
O = lpf(PR,a)
#Definim la Matriu de produccions possibles, MO
MO = O[[1]]
#Definim el vector de produccions, VO
VO = O[[2]]

#Depurem la Matriu PR de recursos excedents
M = minima(PR,a,MO,VO,S)
#Actualitzem PR
PR = M[[1]]
#Actualitzem S
S = M[[2]]

#Calculem la producció possible amb els recursos
#'crítics'
O = lpf(PR,a)
#Actualitzem MO
MO = O[[1]]
#Actualitzem VO
VO = O[[2]]

#Inicialitzem la Matriu H, en la qual emmagatzemarem
#l'harmonia de cada indústria
H = matrix(data = cbind(rep(0,nrow(PR)),
                       1:nrow(PR)),
           nrow = nrow(PR),
           ncol = 2)

#Calculem l'harmonia de cada indústria
for(i in 1:nrow(H)){
  H[i,1] = harmonia(VO[i],
                  G[i])
}
#Ordenem el vector de més a menys harmonia
H = H[order(H[,1],
            decreasing = T),]
#Calculem l'harmonia mitjana
MH = mean(H[,1])

#Inicialitzem la variable dif en un valor arbitrari
#Aquesta variable recollirà els increments en l'harmonia mitjana
dif = 1

```

```

while(dif > 0.0001){
  #Mentre els increments no siguin prou petits
  if(MH == -1){
    vi = as.vector(1:nrow(PR))
  }
  else{
    vi = as.vector(H[,2][H[,1] < MH])
  }
  #Definim el vector d'indústries amb harmonia inferior a la mitjana
  #Si totes les harmonies parcials són iguals entre elles, les recorrem totes
  while(sum(S) > 0){
    #Mentre quedin recursos al vector d'stocks
    for(i in vi){
      #Recorrem les indústries del vector vi
      for(j in 1:length(S)){
        #Recorrem els recursos al vector d'stocks
        if(I[i,j] > 0){
          #Si la indústria i usa el recurs j
          aar = runif(n = 1,
                    min = 0,
                    max = S[j])
          #Escollim una quantitat aleatòria de la disponible
          S[j] = S[j] - aar
          #La restem del vector S
          PR[i,j] = PR[i,j] + aar
          #L'afegim a la feta servir per la indústria i
        }
      }
    }
  }

  #Calculem la producció possible amb els recursos
  #aleatòriament assignats
  O = lpf(PR,a)
  #Definim la Matriu de produccions possibles, MO
  MO = O[[1]]
  #Definim el Vector de produccions, VO
  VO = O[[2]]

  #Depurem la Matriu PR de recursos excedents
  M = minima(PR,a,MO,VO,S)
  #Actualitzem PR
  PR = M[[1]]
  #Actualitzem S
  S = M[[2]]

  #Calculem la producció possible amb els recursos
  #'crítics'
  O = lpf(PR,a)
  #Actualitzem MO
  MO = O[[1]]
  #Actualitzem VO
  VO = O[[2]]

  #Calculem l'harmonia novament
  for(i in 1:nrow(H)){
    H[i,1] = harmonia(VO[i],
                    G[i])
  }
}

```



```

#Ordenem la Matriu H
  H = H[order(H[,1],
              decreasing = T),]

#Increment en l'harmonia mitjana
  dif = mean(H[,1]) - MH

#Actualitzem el valor de MH
  MH = mean(H[,1])
}

#La funció retorna una llista que conté:
  #a)Matriu d'assignació de recursos, PR.
  #b)Vector de producció, VO.
  #c)Harmonia Mitjana, MH.
return(list(PR,
            VO,
            MH))
}

```

## D. Funcions auxiliars

### br

```
br = function(p){
  b = (sample(1:1000,size = 1) %% 100) <= p
  return(b)
} #Funció que genera un booleà semi-aleatori,
#en funció del paràmetre p, en (0, 100).
```

### setnet

```
setnet = function(P,I,w,l){
  net = P - I - w*l
  return(net)
} #Calcula la producció neta de cada indústria,
#tenint en compte el consum dels treballadors
#de cadascuna d'elles. P i I són les matrius de
#Producció i Inputs dels productes, respectivament.
#w és el salari real expressat com un
#vector d'unitats físiques dels diferents productes, i
#lambda el vector que expressa la intensitat d'ús de la
#mà d'obra en cadascuna de les indústries i
#compleix la condició sum(lambda) = 1.
```

### removejointproduction

```
removejointproduction = function(P,I,w,l){
  outputs = colSums(P)
  P = matrix(data = 0,
            nrow = nrow(P),
            ncol = nrow(P))
  diag(P) = outputs
  net = setnet(P,I,w,l)
  return(list(net,
             P))
}#Elimina la producció conjunta de la matriu de productes G.
#Assigna la producció d'un producte a una única indústria.
```

## makeiomatrices

```
makeiomatrices = function(Psparse,Isparse,n){
  P = matrix(data = 0,
             nrow = n,
             ncol = n)
  I = matrix(data = 0,
             nrow = n,
             ncol = n)
  w = vector('numeric',
            length = n)
  l = vector('numeric',
            length = n)
  C = vector('character',
            length = n)
  P[1,1] = 2000; I[1,1] = 1000; w[1] = 500; l[1] = 1; C[1] = 'circulant'

  for(j in 2:n){
    #j indica la columna destinació (que s'ha de modificar)

    #k indica la columna origen (les dades de la qual es "reparteixen")
    k = sample(1:(j-1),
              size = 1)

    #Fracció aleatòria (0,1)
    f = runif(n = 1,
             min = 0,
             max = 1)

    #Modifiquem les columnes de la matriu d'inputs
    I[,j] = f*I[,k]
    I[,k] = (1-f)*I[,k]

    #Modifiquem les columnes de la matriu de producció
    P[,j] = f*P[,k]
    P[,k] = (1-f)*P[,k]

    #Caracteritzem el nou sector com a capital circulant o capital fix
    #i modifiquem el vector del salari real: això es fa perquè, per exemple,
    #no s'inclouen en el salari directe elements com la maquinària o els edificis
    if(br(10)){
      C[j] = 'fix'
      w[j] = 0
    }
    else{
      C[j] = 'circulant'
      w[j] = f*w[k]
      w[k] = (1-f)*w[k]
    }

    #j indica la fila destinació (que s'ha de modificar)
    #k indica la fila origen (les dades de la qual es "reparteixen")
    k = sample(1:(j-1),
              size = 1)
```

```

#Modifiquem les files de la matriu d'inputs
for(i in 1:n){
  #i indica les columnes de la matriu d'inputs
  if(br(Isparse)){
    #Fracció aleatòria (0,1)
    f = runif(n = 1,
              min = 0,
              max = 1)
    I[j,i] = f*I[k,i]
    I[k,i] = (1-f)*I[k,i]
  }
  else{
    if(br(50)){
      I[j,i] = 0
    }
    else{
      I[j,i] = I[k,i]
      I[k,i] = 0
    }
  }
}

#Modifiquem les files de la matriu de producció
for(i in 1:n){
  #i indica les columnes de la matriu d'usos
  if(br(Psparse)){
    #Fracció aleatòria (0,1)
    f = runif(n = 1,
              min = 0,
              max = 1)
    P[j,i] = f*P[k,i]
    P[k,i] = (1-f)*P[k,i]
  }
  else{
    if(br(50)){
      P[j,i] = 0
    }
    else{
      P[j,i] = P[k,i]
      P[k,i] = 0
    }
  }
}

#Fracció aleatòria (0,1)
f = runif(n = 1,
          min = 0,
          max = 1)
l[j] = f*l[k]
l[k] = (1-f)*l[k]
}
net = removejointproduction(P,I,w,l)
N = net[[1]]
P = net[[2]]

```

```

a = matrix(data = 0,
           nrow = n,
           ncol = n)
for(j in 1:n){
  for(i in 1:n){
    a[i,j] = I[i,j]/diag(P)[j]
  }
}

return(list(N, #Matriu de producció neta
          P, #Matriu de producció singular bruta
          I, #Matriu d'inputs
          a, #Matriu de coeficients tècnics
          w, #Vector de salari real
          l, #Vector de proporció de treball aplicat a cada indústria
          C)) #Vector de tipus de capital
}

```

## stocks

```

stocks = function(I,w,l,C){
  S = vector('numeric',
            length = length(C))
  G = vector('numeric',
            length = length(C))
  #Aquí definirem els stocks de l'economia

  for(i in 1:length(S)){
    #Ho farem en funció del tipus
    #de capital que considerem
    #En el cas del capital circulant,
    #s'assumeix un període de rotació bianual
    #pel que es multiplicarà per 6 l'excedent
    #de la matriu de producció neta
    if(C[i] == 'circulant'){
      S[i] = (colSums(I)[i]+w[i]*l[i])*6
      G[i] = runif(n = 1,
                  min = S[i]/2,
                  max = S[i])
    }
    #En el cas del capital fix, el període de rotació
    #s'assumeix més llarg, d'uns 20 anys
    #pel que multiplicarem per 240 l'excedent
    #de la matriu de producció neta
    else if(C[i] == 'fix'){
      S[i] = (colSums(I)[i]+w[i]*l[i])*240
      G[i] = runif(n = 1,
                  min = S[i]/240,
                  max = S[i]/120)
    }
  }
  return(list(S,
            G))
}

```

## asal

```
asal = function(PR,S,I){
#Donades les matrius de Productes Repartits (PR)
#d'Inputs (I) i el vector d'Stocks (S), la
#funció asal assigna de manera aleatòria els
#recursos disponibles en S entre les indústries que
#els fan servir
  for(j in 1:length(S)){
    #Recorrem el vector S
    while(S[j] > 0){
      #Mentre quedi alguna quantitat del recurs
      #j sense usar
      i = sample(nrow(PR),
                size = 1)
      #Seleccióem una indústria a l'atzar, això
      #ho fem així per evitar que les primeres
      #indústries rebin més recursos que les últimes
      if(I[i,j] > 0){
        #Si la indústria i usa el recurs j com a input
        aar = runif(n = 1,
                  min = 0,
                  max = S[j])
        #Seleccióem una quantitat a l'atzar de la disponible
        #d'aquest recurs
        S[j] = S[j] - aar
        #La retirem del vector d'stocks
        PR[i,j] = PR[i,j] + aar
        #L'assignem a la indústria i
      }
    }
  }
  #La funció retorna:
  #a)Matriu PR
  #b)Vector stock buit
  return(list(PR,
             S))
}
```

## harmonia

```
harmonia = function(o,g){ #Funció d'harmonia: penalitza més l'escassetat
  u = (o-g)/g             #que premia l'abundància
  if(u < 0){
    h = -(u^2)
  }
  else{
    h = sqrt(u)
  }
  return(h)
}
```

## lpf

```
lpf = function(PR,a){
  #Funció de Producció de tipus Leontief per a les
  #indústries de l'economia
  MPR = matrix(data = 0,
               nrow = nrow(PR),
               ncol = ncol(PR))
  #Inicialitzem la matriu de produccions
  VPR = vector('numeric',
               length = ncol(PR))
  #Inicialitzem el vector de producció
  for(i in 1:nrow(MPR)){
    #Recorrem les indústries
    for(j in 1:ncol(MPR)){
      #Recorrem els productes
      if(a[i,j] > 0){
        #Si la indústria i disposa del recurs j
        #i el fa servir en el seu procés productiu
        MPR[i,j] = PR[i,j]/a[i,j]
        #La producció de la indústria i, amb el
        #producte j, es defineix segons una funció
        #de producció de tipus Leontief
      }
    }
    VPR[i] = min(MPR[i,][MPR[i,] > 0])
    #Trobem el mínim d'entre les possibles produccions
  }

  #La funció retorna:
  #a)Matriu de produccions
  #b)Vector de producció
  return(list(MPR,
              VPR))
}
```

## minima

```
minima = function(PR,a,MPR,VPR,S){
  #Funció que 'depura' la matriu PR, de tal manera que
  #cada indústria disposi únicament dels recursos
  #necessaris per a portar a terme la producció;
  #els recursos 'depurats' es tornen al vector S.

  for(i in 1:nrow(PR)){
    #Recorrem les indústries
    for(j in 1:ncol(PR)){
      #Recorrem els productes
      if(MPR[i,j] > VPR[i]){
        #Si la indústria i disposa del recurs j
        #i la seva producció supera la mínima possible
        S[j] = S[j] + (PR[i,j] - VPR[i]*a[i,j])
        #Afegim l'excés al vector S
        PR[i,j] = VPR[i]*a[i,j]
        #Actualitzem la quantitat de recurs j
        #assignada a la indústria i
      }
    }
  }
  #Actualitzem PR
  #La funció retorna:
  #a)Vector S
  #b)Matriu PR 'depurada'
  return(list(PR,
              S))
}
```





## Referències

### Bibliografia

Acher, J. (1967). *Álgebra lineal y programación lineal*. Barcelona: Montaner y Simón.

Alonso, G. i Becerril, J. L. (1993). *Introducción a la Inteligencia Artificial: Técnicas y Programas*. Barcelona: Multimedia.

Ashby, W.R. (1960). *Introducción a la cibernética*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Barone, E. (1908). Il Ministro della Produzione nello Stato Collettivista. *Giornale degli Economisti*, 37. 267-293. A Hayek, F.A. (Ed.). (1956). *Collectivist Economic Planning*, pàg. 245-290. Londres: Routledge & Kegan Paul Austin.

Barrotta, P. (1996). A Neo-Kantian Critique of Von Mises's Epistemology. *Economics and Philosophy*, 12. 51-66.

Beaud, M. (1984). *Historia del capitalismo: de 1500 a nuestros días*. Barcelona: Ariel.

Berkeley, G. (2002). *Principios del conocimiento humano*. Barcelona: Folio.

Bettelheim, C. (1973). *Cálculo económico y formas de propiedad*. Madrid: Siglo XXI.

Blume, L., Easley, D., Kleinberg, J., Kleinberg, R. i Tardos, E. (2015). Introduction to computer science and economic theory. *Journal of Economic Theory*, 156. 1-13.

Brewster, L. (2004). "Towards a New Socialism?". Ressenya de Towards a New Socialism, de Paul Cockshott i Allin Cottrell. Nottingham: Spokesman, 1993. A The Quarterly Journal Of Austrian Economics, 7(1), 65-77.

Brodbeck, M. (Ed.). (1968). *Readings in the Philosophy of the Social Sciences*. Nova York: MacMillan.

Bukharin, N. (2017). *The economic theory of the leisure class*. Delhi: Facsimile.

Cockshott, W.P. (1990). Application of artificial intelligence techniques to economic planning. *Future Computing Systems*, 2, 429-443.

- (2004). joint.pdf (working paper). Disponible a: <http://www.dcs.gla.ac.uk/~wpc/reports/joint.pdf>
- (2009). Notes for a critique of Brewster (working paper). Disponible a: <http://reality.gn.apc.org/econ/replytobrewster.pdf>.

- (2010). Von Mises, Kantorovich and in-natura calculation. *Intervention: European Journal of Economics and Economic Policies*, 7(1), 167-199.

Cockshott, W.P. i Cottrell, A. (1993a). Calculation, Complexity and Planning: The Socialist Calculation Debate Once Again. *Review of Political Economy*, 5(1), 73-112.

- (1993b). *Towards a New Socialism*. Nottingham: Spokesman.
- (1999). Economic Planning, Computers and Labor Values (working paper). Disponible a: <http://www.ecn.wfu.edu/socialism/aer.pdf>.

Cockshott, W.P., Cottrell, A., i Michaelson, G. (2009). Is economic planning hypercomputational? The argument from Cantor diagonalisation. *International Journal of Unconventional Computing*, 5(3-4), 223-236.

Cockshott, W.P. i Nieto, M. (2017). *Ciber-comunismo*. Madrid: Trotta.

Cuadras, C.M. (1985). *Problemas de Probabilidades y Estadística*. Barcelona: Promociones Publicaciones Universitarias.

Davis, S. i Meyer, C. (1999). *La velocidad de los cambios en la economía interconectada*. Barcelona: Paidós Ibérica.

De la Horra Navarro, J. (1995). *Estadística aplicada*. Madrid: Díaz de Santos.

Dobb, M. (1970). *El cálculo económico en una economía socialista*. Esplugues de Llobregat: Ariel.

- (1972). *El desarrollo de la economía soviética desde 1917*. Madrid: Tecnos.

Engels, F. (1975). *Anti-Dühring o la revolución de la ciencia de Eugenio Dühring*. Madrid: Ayuso.

- (1979). *Dialéctica de la Naturaleza*. Barcelona: Grijalbo.
- (1997). *Ludwig Feuerbach y el fin de la filosofía clásica alemana*. Barcelona: DeBarris.

Farjoun, E. i Machover, M. (1983). *Laws of Chaos: a probabilistic approach to political economy*. Londres: Verso.

Farrington, B. (1983). *La rebelión de Epicuro*. Barcelona: Laia.

Frolov, I.T. (Ed.). (1984). *Diccionario de Filosofía*. Moscú: Progreso.

Fukuyama, F. (1992). *The End of History and The Last Man*. Londres: Penguin.

Glushkov, V.M. (2013). *Cibernética, cálculo electrónico, planificación y dirección*. Quito: Edithor.

Gordon, D. (1994). The Philosophical Origins of Austrian Economics (working paper). Disponible a: <https://mises.org/library/philosophical-origins-austrian-economics-1>.

Grattan-Guinness, I. (2010). How influential was mechanics in the development of Neoclassical Economics? A small example of a large question. *Journal of the History of Economic Thought*, 32(4), 531-581.

Harris, A.L. (1942). Sombart and German (National) Socialism. *The Journal of Political Economy*, 50(6), 805-835.

Harris, M. (1988). *Vacas, cerdos, guerras y brujas: los enigmas de la cultura*. Madrid: Alianza.

Hayek, F.A. (1940). Socialist Calculation: The Competitive 'Solution'. *Economica*, 7(26), New Series, 125-149.

- (1945). The use of Knowledge in Society. *The American Economic Review*, 35(4), 519-530.
- (Ed.). (1956). *Collectivist Economic Planning*. Londres: Routledge & Kegan Paul Austin.
- (1958). *Individualism and Economic Order*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.
- (2007). *Nuevos estudios en filosofía, política, economía e historia de las ideas*. Madrid: Unión Editorial.

Hecht-Nielsen, R. (1990). *Neurocomputing*. Reading (Massachussets): Addison-Wesley.

Hegel, G.W.F. (1917). *Enciclopedia de las Ciencias Filosóficas: I. Lógica*. Madrid: Librería General de Victoriano Suárez.

- (2009). *Fenomenología del espíritu*. València: Pre-Textos.
- (2011). *Ciencia de la Lógica: I. La lógica objetiva: El ser y La doctrina de la esencia*. Madrid: Abada.
- (2013). *Introducción general y especial a las "Lecciones sobre la filosofía de la historia universal"*. Madrid: Alianza.
- (2015). *Ciencia de la Lógica: II. La lógica subjetiva: La doctrina del concepto*. Madrid: Abada.

Hofstadter, D.R. (2017). *Gödel, Escher, Bach: Un Eterno y Grácil Bucle*. Barcelona: Tusquets.

Huerta de Soto, J. (2015). *Socialismo, cálculo económico y función empresarial*. Madrid: Unión Editorial.

Hume, D. (2015). *Investigación sobre el conocimiento humano*. Madrid: Alianza.

Iliénkov, E.V. (1984). La dialéctica de lo ideal. En Iliénkov, E.V. (1984). *Iskusstvo i kommunisticheski ideal*, Moscou: Iskusstvo.

- (2012). *La lógica económica del socialismo*. Quito: Edithor.

- Kant, I. (2005). *Crítica de la razón pura*. Madrid: Taurus.
- Kantoróvich, L.V. (1960). Mathematical Methods of Organizing and Planning Production. *Management Science*, 6(4), 366-422.
- Kantoróvich, L.V. i Gorstko, A.B (1979). *Las decisiones óptimas en la economía*. L'Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Kaplan, R.S. i Anderson, S.R. (2008). *Costes basados en el tiempo invertido por actividad: una ruta hacia mayores beneficios*. Barcelona: Deusto.
- Karataev, Ryndina, Stepanov *et al.* (1968). *Historia de las doctrinas económicas* [tomo I]. Mèxic DF: Grijalbo.
- Karmarkar, N. (1984). A new polynomial-time algorithm for linear programming. *Combinatorica*, 4(4), 373-395.
- Kern, H. i Schumann, M. (1989). *El fin de la división del trabajo: racionalización en la producción industrial*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- Keynes, J.M. (1973). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Nova York: MacMillan.
- Khanna, T. (1990). *Foundations of Neural Networks*. Reading (Massachussets): Addison-Wesley.
- Koopmans, T. C. (1951). Efficient Allocation of Resources. *Econometrica*, 19(4), 455-465.
- Körner, S. (1987). *Kant*. Madrid: Alianza.
- Lange, O. (1971). *Optimal Decisions: Principles of Programming*. Oxford: Pergamon.
- Lange, O. i Taylor, F.M. (1970). *Sobre la teoría económica del socialismo*. Esplugues de Llobregat: Ariel.
- Lenin, V.I. (1961). *Obras Escogidas en tres tomos* [tomo II]. Moscou: Progreso.
- (1974). *Materialismo y empiriocriticismo*. Barcelona: Laia.
- Leontief, W. (1970). *Análisis económico input-output*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Leontiev, A. (1983). *El desarrollo del psiquismo*. Madrid: Akal.
- Lieberman, E. *et al.* (1973). *Plan y beneficio en la economía soviética*. Esplugues de Llobregat: Ariel.
- Marx, K. (1973). *El Capital: Crítica de la Economía Política* [tomo I]. Mèxic D.F.: Fondo de Cultura Económica.

- (1987). *Miseria de la filosofía: Respuesta a la Filosofía de la Miseria de P. J. Proudhon*. Madrid: Siglo XXI.
- (2017). *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política, 1857-1858 (Grundrisse)* [tomo I]. Madrid: Siglo XXI.

Marx, K. i Engels, F. (1971). *Crítica dels Programes de Gotha i Erfurt*. Barcelona: Edicions 62.

Mautner, T. (Ed.). (2000). *The Penguin Dictionary of Philosophy*. Londres: Penguin.

Medina, E. (2014). *Cybernetic Revolutionaries: Technology and Politics in Allende's Chile*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.

Megiddo, N. (1987). On the complexity of linear programming. In T. Bewley (Ed.), *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress* (Econometric Society Monographs, pàg. 225-268). Cambridge: Cambridge University Press.

Menger, C. (1985a). *Investigations into the method of the social sciences with special reference to economics*. Nova York: New York University Press.

- (1985b). *Principios de Economía Política*. Barcelona: Orbis.

Ménshikov, S. (1974). *Millonarios y managers: estructura de la oligarquía financiera en EE.UU.* Rosario: Axis.

Minsky, M. (1961). Steps Toward Artificial Intelligence. *Proceedings of the IRE*, 49(1), 8-30.

von Mises, L. (1962). *The Ultimate Foundation of Economic Science*. Nova York: D. Van Nostrand.

- (1968). *La Acción Humana: Tratado de Economía*. Madrid: Sopec.
- (2003a). *Epistemological Problems of Economics*. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.
- (2003b). *The Historical Setting of the Austrian School of Economics*. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.
- (2007). *El Socialismo. Análisis Económico y Sociológico*. Madrid: Unión Editorial.
- (2009). *Liberty and Property*. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.
- (2012). *Economic Calculation in the Socialist Commonwealth*. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.

Mitchell, W.N. (1954). *Producción Industrial Racionalizada*. Madrid: Aguilar.

Murphy, R.P. (2006). Cantor's Diagonal Argument: An Extension to the Socialist Calculation Debate. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 9(2), 3-11.

Neukart, F. i Morari, S.-A. (2013). On Quantum Computers and Artificial Neural Networks. *Signal Processing Research*, 2(1), 1-11.

Novik, I.B. (1970). *Socialismo e Cibernetica*. Porto: Brasília.

- Pareto, V. (1971). *Manual of Political Economy*. Nova York: MacMillan.
- Passet, R. (2013). *Las grandes representaciones del mundo y la economía a lo largo de la historia: del universo mágico al torbellino creador*. Madrid: Clave Intelectual.
- Peters, B. (2017). *How Not to Network a Nation: The Uneasy History of the Soviet Internet*. Cambridge (Massachussets): MIT Press.
- Pigou, A.C. (1970). *Socialismo y capitalismo comparados / La «teoría general» de Keynes*. Esplugues de Llobregat: Ariel.
- Rivera de Rosales, J. (1993). *El punto de partida de la metafísica trascendental: Un estudio crítico de la obra kantiana*. Madrid: UNED.
- Rothenberg, R.I. (1979). *Linear Programming*. Nova York: North Holland.
- Rothstein, A. (2017). *Man and Plan in Soviet Economy*. Delhi: Facsimile.
- Schrödinger, E. (2016). *Mente y materia*. Barcelona: Tusquets.
- (2017). *Mi concepción del mundo*. Barcelona: Tusquets.
- Schumpeter, J.A. (1966). *Capitalisme, Socialisme i Democràcia*. Barcelona: Edicions 62.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Londres: Portfolio Penguin.
- Semitel García, M. (2006). *Social Capital, Networks and Economic Development: an analysis of regional productive systems*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Serna, M. et al. (2004). *Els límits de la computació: indecibilitat i NP-completesa*. Barcelona: Edicions UPC.
- Seurot, F. (1986). *Las economías socialistas*. Mèxic DF: Fondo de Cultura Económica.
- Singh, J. (1972). *Teoría de la información, del lenguaje y de la cibernética*. Madrid: Alianza.
- Smith, B. (1994). "The Philosophy of Austrian Economics". Ressenya de The Philosophical Origins of Austrian Economics, de David Gordon. Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute, 1993. A The Review of Austrian Economics, 7(2), 127-132.
- Solé, R. (2010). *Redes complejas: del genoma a Internet*. Barcelona: Tusquets.
- Sorokin, G. (1963). *La planificación de la economía de la URSS*. Moscou: Progreso.
- Sraffa, P. (1985). *Producció de mercaderies per mitjà de mercaderies*. Barcelona: Edicions 62.
- Stalin, J. (1952). *Economic problems of socialism in the USSR*. Moscou: Foreign Languages Publishing House.

Strumilin, S.G. *et al.* (1958). *La automatización de la producción y sus problemas*. Buenos Aires: Lautaro.

Suárez Suárez, A.-S. (1970). *Aplicaciones económicas de la programación lineal*. Madrid: Guadiana de Publicaciones.

Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.

Van de Panne, C. i Rahnama, F. (1985). The First Algorithm for Linear Programming: An Analysis of Kantorovich's Method. *Economics of Planning*, 19(2), 76-91.

Vanderbei, R.J., Meketon, M.S. i Freedman, B.A. (1986). A Modification of Karmarkar's Linear Programming Algorithm. *Algorithmica*, 1(1-4), 395-407.

Velupillai, K.V. (2005). The Foundations of Computable General Equilibrium Theory (working paper). Disponible a: [http://eprints.biblio.unitn.it/906/1/13\\_05\\_Velupillai.pdf](http://eprints.biblio.unitn.it/906/1/13_05_Velupillai.pdf).

- (2015). Iteration, *tâtonnement*, computation and economic dynamics. *Cambridge Journal of Economics*, 39(6), 1551-1567.

Wiener, N. (1971). *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press.

Zanotti, G.J. (2009). *La economía de la acción humana*. Madrid: Unión Editorial.

VV.AA. (1968). *Planificación del socialismo*. Vilassar de Mar: Oikos-Tau.

VV.AA. (1978). *Manual de economía política (Academia de Ciencias de la URSS)*. Barcelona: Grijalbo.

VV.AA. (1982). *Fundamentos de filosofía marxista-leninista*. Moscou: Progreso.

VV.AA. (1990). *La fábrica del futuro: Calidad, Flexibilidad y Gestión Industrial*. Madrid: Andersen Consulting.

VV.AA. (2003). *Fonaments d'Estadística Aplicada*. Barcelona: Edicions UPC.

## Webgrafia

Història, descripció i línia editorial d'Unión Editorial. Extret de: <http://unioneditorial.es/editorial>. Consultat el 31/10/17.

Indiana University (04/01/18). *In high-performance computing, what are Rmax and Rpeak?*. Extret de: <https://kb.iu.edu/d/bbzo>. Consultat el 16/01/18.

Llistes de *TOP500*, amb dades de les 500 supercomputadores amb major capacitat de càlcul del moment, publicades el Juny i Novembre de cada any (1993-2017). Extret de: <https://www.top500.org/lists/top500/>. Consultat el 16/01/18.

Massachusetts Institute of Technology [MIT OpenCourseWare] (20/04/16). *12a: Neural Nets* [Arxiu de vídeo]. Extret de: <https://www.youtube.com/watch?v=uXt8qF2Zzfo>.

- (20/04/16). *12b: Deep Neural Nets* [Arxiu de vídeo]. Extret de: <https://www.youtube.com/watch?v=uXt8qF2Zzfo>.

Raworth, K. (06/07/17). *Old economics is based on false 'laws of physics' - new economics can save us*. Extret de: <https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2017/apr/06/kate-raworth-doughnut-economics-new-economics>. Consultat el 30/07/17.

Sebastian, A. (10/04/12). *The history of supercomputers*. Extret de: <https://www.extremetech.com/extreme/125271-the-history-of-supercomputers>. Consultat el 27/11/17.

Weisstein, E.W. *Nonconstructive Proof*. From MathWorld - A Wolfram Web Resource. Extret de: <http://mathworld.wolfram.com/NonconstructiveProof.html>. Consultat el 29/08/17.

- *Constructive Proof*. From MathWorld - A Wolfram Web Resource. Extret de: <http://mathworld.wolfram.com/ConstructiveProof.html>. Consultat el 29/08/17.