

Las siguientes consideraciones parecerán a algunos lectores alejadas totalmente del tema central de este artículo, que es el de la dispersión del conocimiento y el cálculo económico en una comunidad socialista. En realidad, algunas de esas consideraciones desbordan dicha temática; pero así y todo nos ha parecido que de una manera u otra cada uno de los siguientes puntos están íntimamente relacionados con la discusión de fondo.

## 1. Algunos comentarios sobre la historia del debate del cálculo económico en el socialismo

En 1920 el economista austríaco Ludwig von Mises planteó, en un famoso escrito<sup>1</sup>, la imposibilidad del cálculo económico racional en una comunidad socialista. El argumento misiano consistía en que al estar los factores productivos, tierra y capital, fuera del ámbito del comercio, en un régimen de propiedad comunitaria, no tendrían precios de mercado y no integrarían los costos en la contabilidad de las empresas. El director de producción no tendría posibilidad de comparar costos con precios y sería como un navegante sin brújula, al no saber si gana o pierde en el mundo de los negocios.

En 1922 Mises integró este estudio sobre el cálculo en una obra de más largo aliento, *Socialism*, que al decir de Hayek, Röpke y otros jóvenes economistas de entonces fue el trabajo decisivo que los llevó a las filas del liberalismo desde una postura cuasi-socialista. En este libro Mises hace un acabado análisis del socialismo, desde el punto de vista económico y sociológico, e introduce algunos conceptos, que luego retornará, fundamentalmente, en su obra de 1940 sobre la economía nacional. Nos referimos a la división entre ciencia de la acción humana y catáxia.

Al trabajo de Mises le siguieron una serie de réplicas y defensas, pero con el paso del tiempo se ha considerado que los autores socialistas han salido victoriosos del debate. Aunque se ha reconocido el mérito del autor austríaco en cuanto presenta al descubierto una grave falencia de la doctrina socialista, fue interpretado como diciendo "que la economía de mercado, representada por un modelo de equilibrio general en competencia perfecta, es eficiente (óptimo de Pareto), y que la planificación central nunca podría alcanzar ese resultado por la ausencia de precios en ella".<sup>2</sup>

La réplica de los socialistas (Lange, entre otros), fue de que si había moneda, mercados y precios para los bienes de consumo y salarios para el factor mano de obra, con propiedad gubernamental de los medios de producción, era factible hacer funcionar la economía a través de la confección de precios para estos bienes, y por lo tanto que era incorrecta la tan mentada expresión de Mises de la imposibilidad de un cálculo racional.

En realidad Mises nunca creyó en la existencia de tal equilibrio competitivo en la economía real y en sus notas autobiográficas,<sup>3</sup> por ejemplo, dice expresamente que tal modelo era una mera herramienta mental sin ninguna base en el mundo real. Según ese escrito (de comienzos de los años cuarenta) la diferencia fundamental entre la escuela del equilibrio general de Walras y la Escuela Austríaca de economía residía precisamente en que para esta última la economía era "acción humana". En el capítulo referido a los maestros de su escuela considera que von Wieser no debería

---

<sup>1</sup> Este artículo es accesible en inglés en la recopilación realizada por Hayek en 1935, con el título de *Economic Calculation in the Socialist Commonwealth*

<sup>2</sup> Esteban Thomsen, "El cálculo económico en el socialismo" trabajo presentado en Jornadas 1986 de ESEADE.

<sup>3</sup> Ludwig van Mises, *Notes and recollections*, Libertarian Press, 1978, pp. 35-36.

incluirse pues estaba determinado, igual que Schumpeter, por los principios de la escuela walrasiana. Para Mises el hombre que hizo de él un economista fue Carl Menger, a través de la lectura de sus *Principles of Economics*; un autor totalmente alejado de todo ese mundo de ecuaciones y equilibrio de la escuela suiza. Mientras se sucedía el debate, Mises fue desarrollando lo que más tarde llamó "praxeología" es decir la ciencia de la acción humana. En su recopilación de escritos, de 1933, titulada *Epistemological Problems of Economics*, fue aclarando su pensamiento al respecto e insertó la ciencia económica dentro de una ciencia mayor que analiza la acción racional del hombre tendiente a pasar de una situación peor a una situación mejor<sup>4</sup>. Como dijimos más arriba, en su obra de 1940 (*Tratado de economía nacional*) que posteriormente, en versión corregida, se publicó en inglés como *Human Action* (1949), Mises distingue dos tipos de economía: en sentido amplio la praxeología; ésta estudia la acción racional del hombre tendiente. A pasar de una situación menos agradable a una situación más agradable con sus leyes de utilidad marginal, rendimientos, preferencia temporal Y asociación. En sentido estricto, la catalaxia, la economía estudia el intercambio, los precios, el medio indirecto de cambio (moneda) y sus otras derivaciones.

El gran error de los críticos de Mises es ubicarlo donde no puede ser ubicado. Mises nunca aceptó la concepción del equilibrio más que como mera herramienta. Nunca creyó en la llamada competencia perfecta; para él la competencia era proceso, acción, creación, progreso. Nunca realizó gráficos o curvas (salvo en la obra *Socialismo*, en donde transcribe un gráfico de otro autor), siempre fue crítico de la utilización de las matemáticas en la ciencia de la acción humana. ¿Cómo puede existir entonces confusión?

El error básico de los socialistas como Lange y otros, como mostraremos en el punto 2, radica en no haber distinguido los dos ámbitos de la ciencia económica: praxeología y catalaxia. Los precios pertenecen a este último ámbito y si hay que dar aquí un ejemplo podríamos recordar el de Schumpeter cuando afirma que los consumidores, al valorizar los bienes de consumo, ipso facto valorizan los factores productivos. La Escuela Austríaca de economía, a través de Menger, había mostrado que la valorización de los bienes de consumo sirve para valorizar los factores productivos<sup>5</sup>, pero en su interpretación Schumpeter desdibujó dicha teoría, pues no se pasa de la valorización subjetiva de los bienes de orden inferior a la valorización subjetiva de los bienes de orden superior directamente, sino a través del mercado, de los precios, de realidades objetivas, en el ámbito de la catalaxia. Las apreciaciones subjetivas hechas por las personas en los mercados se entrecruzan determinando precios, realidades empíricas y objetivas, y éstos, no la valorización subjetiva, determinan los precios de los factores productivos o bienes de orden superior. Si no fuese así estaríamos en presencia de un mundo ideal, matemático, totalitario, donde no cabría la libertad humana, pues los precios no serían realidades empíricas de actuantes libres sino trabazones lógicas de un genio supermatemático. Pero el hombre es finito.

Como veremos en el punto 3, los precios pertenecen a lo que sir Karl Popper llamó mundo 3, mundo de las obras culturales del hombre, Los componentes de este mundo tienen una realidad autónoma que puede ser contrastada. Hay una gran semejanza con la teoría del lenguaje, que Popper ha desarrollado en su obra con Eccles, *El yo y su cerebro*.

## 2. Análisis sobre la crítica de Hayek de 1982

En 1982, casi cincuenta años después, Friedrich Hayek volvió nuevamente al debate de los años treinta sobre el cálculo económico en el socialismo. Al respecto escribió un trabajo corto titulado

---

<sup>4</sup> Ludwig von Mises, *Epistemological Problems of economics*, New York University Press, 1991; en el capítulo 2 se desarrolla la ciencia de la acción humana.

<sup>5</sup> Carl Menger, *Principles of economics*, New York University Press, 1981. P.149 y ss.

*Dos páginas de ficción: la imposibilidad del cálculo socialista.* En él replica a Oskar Lange, que ha pasado a la historia del pensamiento económico como aquel que ha demostrado la inconsistencia de la objeción misiana.

Según Hayek, el argumento de Lange reside en sólo dos páginas de su escrito con Fred Taylor titulado *Sobre la teoría económica del socialismo*. Lange afirma:

"el punto de vista del profesor Mises de que una economía socialista no puede resolver los problemas de una distribución racional de sus recursos se basa en una confusión respecto de la naturaleza de los precios. Como Wicksteed ha señalado, el término precio tiene dos significados. Puede querer decir ya el precio en el sentido ordinario, por ejemplo la proporción de cambio de dos productos en el mercado, o puede tener el significado generalizado de 'términos sobre los cuales se ofrecen varias alternativas'. Wicksteed dice, 'el precio, entonces, en el sentido más estricto del dinero a través del cual cierta cosa, servicio o un privilegio pueden obtenerse, es simplemente un caso especial de precio en el sentido más amplio de los términos sobre los cuales se nos ofrecen alternativas.' Son solamente precios en el sentido generalizado los que resultan indispensables para resolver el problema de la asignación de recursos".<sup>6</sup>

A este texto de Lange contesta Hayek de la siguiente manera:

"la honesta advertencia de Wicksteed de que con el propósito de efectuar análisis él utilizaría el término precio en un sentido más amplio de ninguna manera indica que esos cuasi-precios puedan operar generalmente como sustitutos del precio dinero en donde ellos no son conocidos. Dentro de este conocimiento el individuo ciertamente con frecuencia tendrá que pesar las alternativas entre lo que él debe elegir, pero el problema es precisamente cómo puede hacerlo cuando no sabe los hechos concretos particulares que determinan esta necesidad. El que las 'alternativas que se nos ofrecen' se tornen conocidas en la mayoría de las instancias sólo como precios monetarios es uno de los principales argumentos de Mises. Volear esto en contra de él es un truco inexcusable que un pensador, no afectado por preconceptos políticos, debe ser incapaz de utilizar".<sup>7</sup>

En la postura de Lange, y probablemente también en la de Wicksteed, se presupone que los precios tienen un basamento subjetivo y que se agotan en ello. Para Mises y Hayek, los precios tienen una base subjetiva pero surgen del encuentro de acciones y opiniones diversas de los distintos operadores. Es decir que son tipos de cambio objetivos que resultan de operar en el mercado. La concepción de Lange es una concepción autista, es decir, cree que los precios no salen del ámbito individual; son meros productos de la esfera consciente del sujeto. Por ello él cree en los precios matemáticos, precios sombra o, como bien los llama Hayek, cuasi-precios. Éstos, al no surgir en el mercado, del intercambio, pierden las particularidades del aquí y ahora, es decir, circunstanciales. En un trabajo de 1945, *La utilización del reconocimiento en la sociedad*, Hayek demostró de manera brillante que todas esas particularidades del conocimiento de aquí y ahora, conocimiento no uniformado, que los precios reflejan, no son factibles de manejar por las autoridades de planificación en una economía centralizada. En esencia, para Mises y Hayek el conocimiento está disperso entre los integrantes de la sociedad. En cambio los precios sombra o cuasi-precios de Lange sólo son factibles de operar utilizando herramientas mentales o computadoras. Éstos están aislados totalmente de la realidad.

Según Lange:

---

<sup>6</sup> "Two pages of fiction: the impossibility of socialist calculation" (1982). Citado por F. Hayek en *The essence of Hayek*, Hoover Institution, 1984, pp. 53 y 54.

<sup>7</sup> *Ibidem*, p. 54.

"el problema económico es una opción entre alternativas. Para resolverlo se necesitan tres datos: 1) una escala de preferencia que guíe los actos de elección; 2) conocimiento de los 'términos sobre los cuales se nos ofrecen alternativas'; y 3) conocimiento de la cantidad de recursos disponibles. Si estos tres datos son proporcionados, el problema de elección es solucionable".<sup>8</sup>

Sigue manifestando Lange:

"es obvio que una economía socialista puede considerar los datos bajo los puntos 1 y 3 como dados, por lo menos en la gran medida en que ellos son proporcionados en una economía de mercado".<sup>9</sup>

Según Hayek, Lange recurre frecuentemente a la expresión datos dados o proporcionados, que es una tentación irresistible para los economistas matemáticos. Actúan como si aquéllos no necesitaran de una justificación empírica.

Con respecto a que dichos datos son conocidos dice Hayek:

"Uno se siente impulsado a preguntar: ¿conocido (lo cual yo presumo que es el significado de dado) por quién? Estas circunstancias son conocidas en una economía de mercado por varios miles, de individuos diferentes, pero ello, por supuesto, de manera alguna implica que puedan ser conocidas por la autoridad de planeamiento central de una economía socialista".<sup>10</sup>

El gran problema de los socialistas es cómo los datos en el punto 2 pueden ser accesibles a la autoridad central de una economía planificada. Dice Lange:

"los datos bajo el punto 1 pueden ser dados por los programas de demanda de los individuos o ser establecidos por el juicio de las autoridades que administran el sistema económico. La cuestión reside en si los datos bajo el punto 2 son accesibles a los administradores de una economía socialista. El profesor Mises lo niega. Sin embargo, un cuidadoso estudio de la teoría de precios y de la teoría de la producción nos convence de que los datos de los puntos 1 y 3, al estar dados, permiten determinar los 'términos sobre los cuales se ofrecen alternativas' por las posibilidades técnicas de transformación de un producto en otro, por ejemplo, por las funciones de producción (las relaciones entre insumos y producción)".<sup>11</sup>

Es interesante dejar en claro que la posición de Lange y de otros socialistas que razonan como él presenta una fractura entre precios de los bienes de consumo y precios de los factores productivos. En el primer caso razonan como si dichos precios surgiesen de los programas de demanda de los consumidores, es decir del mercado. A renglón seguido, para los factores productivos no se hace uso del mercado sino del cálculo matemático. ¿Es que hay una división ontológica entre dichos tipos de bienes? ¿No sería más correcto hablar como los austríacos de bienes de orden inferior y superior, pero dentro del mismo nivel? Por otra parte la concepción austríaca está construida bajo la influencia de Aristóteles en Carl Menger, sobre un esquema de causas, eficientes y finales, que nacen temporalmente en la valorización subjetiva del consumidor.

Del mismo modo cabría preguntarse cómo un autor de formación marxista trastoca la concepción causal de productor a consumidor por la de consumidor a productor. En el texto citado Lange vuelve a cometer el error de creer que los precios tienen un entorno meramente subjetivo, es decir que se agotan en la mente de los matemáticos y que no resultan del encuentro de opiniones e intenciones diversas de los distintos operadores de un mercado. Este grueso error es, como hemos visto, lo que

---

<sup>8</sup> Ibídem.

<sup>9</sup> Ibídem.

<sup>10</sup> Ibídem, pp. 54 y 55.

<sup>11</sup> Ibídem.

von Mises deja claro en su división de la economía entre praxeología y cataláctica. Llama poderosamente la atención que economistas partidarios de la econometría, empiristas y positivistas metodológicamente hablando, no hayan comprendido este aspecto tan importante y que justifica la tan criticada, por desconocimiento, postura metodológica misiana. Los autores empiristas o positivistas que critican lo que llaman la concepción apriorística de Mises, son ellos mismos los que razonan, en materia de precios, como si éstos fuesen realidades a priori que surgen en la mente de los operadores, y que no necesitan del calor del mercado para subsistir. Confunden, como Hegel, la lógica y la ontología.

### 3. ¿Puede aportar al debate la teoría de Popper sobre los tres mundos?

Sir Karl Popper ha elaborado, en su obra con John Eccles, *El yo y su cerebro*, una teoría sobre los tres mundos. Ésta puede ser esclarecedora para el debate del cálculo económico en el socialismo. Nosotros lo vamos a seguir en el desarrollo de dicha teoría tal como la resume en su libro: *Un universo abierto*. Para Popper el mundo 1 abarca el mundo de la física: de las rocas, los árboles y los campos físicos de fuerza. También incluye el mundo de la química y de la biología.

Por mundo 2 entiende el mundo psicológico, de la mente humana y animal. El mundo de los sentimientos, temores y esperanzas, de las disposiciones a actuar y de todo tipo de experiencias subjetivas, incluidas las subconscientes y las inconscientes. Por mundo 3 se refiere Popper al mundo de los productos de la mente humana, obras de arte, valores éticos, instituciones sociales, bibliotecas y libros (en cuanto a las teorías o doctrinas que contienen), teorías y problemas científicos, aun los erróneos.

Dice Popper:

"los libros, periódicos y bibliotecas pertenecen tanto al mundo 1 como al mundo 3. Son objetos físicos y, como tales, pertenecen al mundo 1: están sometidos a las restricciones físicas de las leyes físicas del mundo 1. Por ejemplo, aunque dos ejemplares del mismo libro sean totalmente iguales físicamente, no pueden ocupar la misma parte del espacio físico; por tanto, son dos objetos diferentes del mundo 1. Pero no sólo pertenecen al mundo 1: también pertenecen al mundo 3. Dos ejemplares muy parecidos del mismo libro son diferentes como objetos del mundo 1, pero si el contenido de dos libros físicamente iguales (o distintos) es el mismo, entonces, como objetos del mundo 3, los dos libros son idénticos: son dos copias de un objeto del mundo 3. Aun más, este objeto de] mundo 3 está sujeto a las restricciones y valoraciones del mundo 3; por ejemplo, puede ser examinado por su coherencia lógica y valorado por su contenido informativo".<sup>12</sup>

Según Popper los tres mundos son reales. Dice así:

"Es, creo yo, de buen sentido común aceptar la realidad o existencia del mundo 1 de los cuerpos físicos. Como muestra la famosa refutación de Berloley por el doctor Jonson, puede decirse de un cuerpo físico, tal como una roca, que existe, porque puede dársele una patada, y si das una patada suficientemente fuerte a una roca, notarás que te la devuelve".<sup>13</sup>

Aplicando un razonamiento similar Popper muestra que también son reales los mundos 2 y 3. Popper no es un monista reduccionista sino un pluralista que cree en la emergencia de los distintos mundos, a los que llama "milagros".

Dice así:

---

<sup>12</sup> Karl Popper, "El indeterminismo no basta: un epílogo". En *El universo abierto*. Un argumento a favor del indeterminismo, Tecnos, 1984, pp.136 y 137.

<sup>13</sup> *Ibidem*, pp 138 y ss.

"Mi principal argumento en favor de la existencia del mundo 2 de las experiencias subjetivas es que normalmente tenemos que captar o entender una teoría del mundo 3 antes de poder usarla para actuar sobre el mundo 1, pero captar y entender una teoría es un asunto mental, un proceso del mundo 2: el mundo 3 suele interactuar con el mundo 1 a través del mundo 2 mental".<sup>14</sup>

El principal argumento que utiliza Popper para mostrar la realidad del mundo 3 parte de la interacción de los objetos de ese mundo, con fuerza, con el mundo 1.

Sigue diciendo:

"Los ejemplos más simples son los modos en que hacemos cambios en el mundo 1 cuando construimos, digamos, reactores nucleares o bombas atómicas o rascacielos o aeropuertos, de acuerdo con planes y teorías del mundo 3".<sup>15</sup>

En su desarrollo posterior Popper va a mostrar no sólo que existe el mundo 3 sino que algunos de sus contenidos son independientes o autónomos de los procesos de pensamiento subjetivos por medio de los cuales se capta. Manifiesta:

"afirmo así que existen objetos autónomos del mundo 3 que no han tomado una forma propia del mundo 1 ni del mundo 2, pero que, no obstante, interactúan con nuestros procesos de pensamiento [ ...]. Tomemos un ejemplo de la aritmética elemental. La sucesión infinita de los números naturales 0,1,2,3,4,5,6, etc., es una invención humana, un producto de la mente humana. Como tal, puede decirse que no es autónomo sino que depende de los procesos del mundo 2".

Aquí Popper da dos ejemplos, el segundo de los cuales nos parece más claro:

"Se descubrió que cuanto más se eleva uno en la sucesión de los números naturales (por ejemplo, primero en los números entre 100 y 200 y luego de 1100 a 1200), la ocurrencia de números primos se hace más rara: ésta es una propiedad autónoma del mundo 3".

Aclaremos previamente que números primos son aquellos sólo divisibles por la unidad o por sí mismos.

"Ahora bien, este descubrimiento nos lleva a un nuevo problema autónomo del mundo 3; un problema que se descubre, que simplemente está ahí, igual que los propios números primos. Se trata de este interesante problema: si avanzamos hacia números cada vez mayores, hasta 10 millones, por ejemplo, ¿acaban desapareciendo los números primos, o hay siempre nuevos números primos, aunque vayan siendo cada vez más escasos? O, en la terminología de Euclides, ¿existe un número primo máximo o es la sucesión de los números primos infinita, igual que la sucesión de los números naturales?".<sup>16</sup>

Sigue manifestando luego Popper:

"De esta forma [Euclides] dio una prueba, una prueba indirecta, del hecho objetivo de que no existe un número primo máximo, sino que siempre existe uno mayor: la sucesión de los números primos es infinita, igual que la de los números naturales. Y este hecho es un hecho objetivo, autónomo, del mundo 3".<sup>17</sup>

De aquí deduce no sólo la autonomía de ciertos componentes del mundo 3 sino su realidad, su capacidad para interactuar con respecto al mundo 1.

Luego Popper nos habla de los distintos milagros: el origen de la vida, de la conciencia y finalmente de la emergencia del cerebro humano, y de la mente y la razón humanas. Un abismo separa al hombre del animal. El hombre ha creado el lenguaje, con sus funciones descriptivas y el valor de la verdad, y con su función argumentativa y el valor de la validez de los argumentos,

---

<sup>14</sup> Ibídem.

<sup>15</sup> Ibídem.

<sup>16</sup> Ibídem.

<sup>17</sup> Ibídem.

"trascendiendo así los lenguajes animales con sus funciones meramente expresiva y comunicativa. Con él el hombre ha creado el mundo 3 objetivo".<sup>18</sup>

Pasa luego Popper a analizar el llamado determinismo, especialmente el que nace de la concepción de Laplace. Este determinismo expresa que un conocimiento actual de las partículas, masas, velocidades y de los principios de la mecánica de Newton permitiría deducir todo lo que ocurriría en el mundo futuro. Pero para ello, dice Popper:

"la calculadora tendría que exceder en mucho la complejidad del universo, como señaló (primero, creo) F. A. Hayek".<sup>19</sup>

Aquí Popper se remite a la obra del economista y pensador austríaco, *El orden sensorio*.

Como veremos en el punto 5, el creyente cree que dicha mente existe y es Dios. Popper, siguiendo el principio sentado por Hayek, no niega esto, aunque es agnóstico, ni tampoco lo aprueba, pero insinúa que dicha calculadora tendría que exceder la complejidad del universo actual y por lo tanto ser trascendente. Sostiene luego Popper que no podemos aceptar un determinismo total en el mundo 3. ¿Cómo explicar determinísticamente el mundo de las grandes sinfonías, o de las grandes teorías? Por otra parte el mundo 3 es un mundo abierto, siendo un aspecto de dicha apertura una consecuencia del teorema de Gödel, según el cual la aritmética axiomatizada no es completable.

Según el Diccionario de historia de las ciencias editado recientemente por Bynum, Browne y Porter, "K, Gödel demostró que si puede escribirse una lista finita o infinita de verdades matemáticas de acuerdo con una fórmula mecánica (por ejemplo, mediante computadora), entonces, analizando esa fórmula, es posible descubrir otra verdad matemática que nunca aparecerá en la lista. Se pone así un límite al número de descubrimientos que pueden hacerse con métodos mecánicos o rutinarios".<sup>20</sup>

La apertura e indeterminismo del mundo 3 aseguran la apertura e indeterminismo en los mundos 1 y 2. Estamos en presencia de un universo emergente. Es entonces nuestra pregunta:

*En un universo abierto e indeterminado ¿es factible imaginar un centro, dentro de ese mismo universo, que planifique y dirija todo el complejo mundo de un sector del mundo 3 como es la economía?* Recordemos también que los integrantes de la Escuela Austríaca, como Mises, Hayek y otros cercanos a ella, como Röpke, han mostrado que la "libertad humana" es una sola: no tenemos libertad económica sin libertad política, o de prensa o de cultos. La libertad en un ámbito exige la libertad en los otros ámbitos. Por otra parte la ciencia económica como praxeología es el análisis de la acción humana, cualesquiera que sean los valores y los ámbitos hacia donde se dirija.

Algo más sobre ciertas consecuencias del teorema de Gödel: J. R. Lucas, en su obra *The freedom of the will* (Oxford, 1970) arguye que una mente debería ser más que una máquina y, por lo tanto, más que su propio mecanismo, porque una mente-máquina está sujeta al incompleto gödeliano, pero la mente no.

Es decir que en la argumentación de Lucas se manifiesta que la mente humana no está limitada por el teorema de Gödel, que mí limita todo tipo de mente-máquina, y por lo tanto de computadora. En un sistema socialista centralizado, con una Junta de Planificación (como lo quería Lange) o un

---

<sup>18</sup> Ibídem.

<sup>19</sup> Ibídem.

<sup>20</sup> Bynum, Browne y Porter, "Lógica moderna". En: *Diccionario de la historia de las ciencias*, Herder, 1986, pp. 347-349. El artículo pertenece a W. A. Hodges, del departamento de matemáticas del Bedford College, Londres. Para un análisis del teorema de Gödel se puede consultar el libro de Nagel y Newman, *El teorema de Gödel*, Tecnos, E1979. Según puede verse en pp. 118 y 119 de este libro, Gödel tenía una concepción, aparentemente, platónica. "El realismo platónico sostiene la idea de que las matemáticas no cercan ni inventan sus objetos sino que les descubren como Colón descubrió América." Se puede consultar también el trabajo de J. R. Lucas sobre "Mentes, máquinas y Gödel" editado en el libro de Alan Ross Anderson. *Controversia sobre mentes y máquinas*, Tusquets, 1984. En este trabajo Lucas trata de probar que la mente no está sometida al teorema y que por lo tanto supera a la máquina.

Gosplan (como existe en la U.R.S.S.) estamos en presencia de una mente-ináquina. Por lo tanto el actuar de dicha mente-máquina estaría limitado por el teorema de Gödel.

En un sistema libre, con dispersión del conocimiento entre las mentes de los seres humanos integrantes de la sociedad, siguiendo el razonamiento de Lucas, no habría tal limitación y por lo tanto habría un diferencial, comparativamente hablando, de mayor eficiencia con respecto a un sistema centralizado.

Pero algunos especialistas niegan la postura de Lucas de una diferencia entre la mente y la máquina. Por ejemplo, John Thorp, en su obra *El libre albedrío. Defensa contra el determinismo neurofisiológico*<sup>21</sup> refuta la concepción de aquél y trata de mostrar, utilizando un ejemplo con dos máquinas, que también en este caso habría un diferencial de una máquina con respecto a la otra, como el que Lucas percibe entre mente y máquina, y no tendríamos intervención de ninguna inteligencia humana. Dice así como conclusión de su demostración:

"Por lo tanto, la propiedad mental de ser más importante que una máquina es compartida con otras máquinas y, por ello, la inteligencia no es más importante que cualquier máquina".<sup>22</sup>

No se vaya a creer que nosotros sustentamos esta concepción. Thorp es un defensor de la teoría de la identidad entre cerebro y mente. Pero aunque fuera cierto lo que afirma, en su trabajo, como el mismo título lo sugiere, se refuta toda concepción determinista en la neurofisiología. Por lo tanto volvemos a la pregunta que nos hicimos antes, de si era posible en un universo indeterminista pensar en una planificación centralizada, con una inteligencia central dentro de este mundo, como exigen los sistemas socialistas tipo Lange o tipo Moscú.

#### 4. ¿Qué computador necesitan en la U.R.S.S.?

La economía soviética se planifica y dirige, desde el *Gosplan*, centro que elabora los distintos planes, anuales y quinquenales, que gobiernan el actuar de todos los operadores de dicha economía. A su vez, cada una de las quince repúblicas federadas tienen un Gosplan regional, que detalla el plan para su región sobre la base del elaborado por el centro planificador federal.

Toda la esfera económica, salvo la defensa, depende de este organismo. Esto ya indica una cierta contradicción, ya que en ese país el sector defensa es muy importante (se menciona la cifra del 12 o 13% del PBI, y la cantidad de mano de obra que absorbe, directa e indirectamente, se calcula en más de 20 millones de trabajadores), y por lo tanto, al estar ligado a los otros sectores económicos por las relaciones interindustriales (tablas de Leontieff), su no dependencia del *Gosplan* debe crear no pocos problemas.

Los ministerios y las empresas tienen también sus centros de planificación, La coordinación del reparto de recursos es asegurada por un Comité Estatal de Aprovisionamiento de Material y Asesoramiento Tecnológico o *Gossnab*. Este organismo fija los llamados balances materiales por producto. En cada balance se establece su fuente y su uso y se atribuyen a los que utilizan los productos bonos de compra y a los que los producen bonos de venta.

Toda esta administración sobrepasa los 600.000 efectivos.

El *Gosplan* tiene rango de ministerio y su presidente es uno de los vicepresidentes del Consejo de Ministros de la U.R.S.S. La adopción del plan hace intervenir a las más altas instancias del partido y del estado.

La planificación actual tiene su origen en los años 1928 y 1929, cuando comenzó el primer plan quinquenal.

La base del plan, como hemos visto, son los balances materiales. El balance es una tabla que presenta los recursos disponibles para el período planificado, obtenidos, internamente, por

<sup>21</sup> John Thorp *El libre albedrío. Defensa contra el determinismo neurofisiológico*, Herder, 1985, p.p. 91 y ss.

<sup>22</sup> *Ibidem*.



producción, y externamente, por importaciones. Los empleos de dichos recursos, para el mismo período, se derivan a consumos intermedios y a demanda final para consumo o inversión.

El plan, según el eminente investigador E. Zaleski, sólo tiene una coherencia formal. Todo en realidad es muy frágil.

Este gigantesco sistema presenta múltiples bloqueos. En primer lugar la masa de informaciones que pasa a través de él y que hay que procesar es realmente enorme. El *Gosplan* planifica unos 6.000 grupos de productos físicamente (toneladas, metros lineales, cuadrados y cúbicos, Kwh, etc.); todo esto se realiza por el método de los balances materiales; corresponden a 4/5 de las producciones totales. Los ministerios detallan estos planes para 40 a 50,000 posiciones. El *Gossnab* reparte la producción de las empresas entre sus compradores atribuyéndoles bonos (*nariady*) para un millón de artículos.

El número de artículos producidos en el país se evalúa, hoy día, entre 20 y 25 millones.

Todos estos datos están tomados del interesante trabajo de Basile Kerblay y Marie Lavigne *Les soviétiques de années 80*.<sup>23</sup>

La última de los mencionados es una renombrada economista estudiosa de la economía soviética y escribe en dicha obra la parte referida a la organización económica. En la página 85 dice que es ilusorio pensar que un día se pueda englobar y manejar planificadamente todo el conjunto de la producción. Y sigue afirmando que un matemático soviético ha calculado que la más poderosa de las computadoras tardaría 30.000 años para resolver un modelo de planificación de 20 a 25 millones de productos utilizando un millón de tipos diferentes de recursos. Si siguiendo a A. Smith suponemos que en una economía primitiva sólo se cazaban ciervos y castores y que para cazar un ciervo se tardaba 2 días de trabajo y para cazar un castor 1 día de trabajo, tenemos:

ciervos 2 días ----- 1 día castores

En este caso (y suponiendo válida, lo que no es correcto, la teoría del valor trabajo, y por tanto que el precio está fijado para ambos productos por lo que tarda su caza), existen dos precios relativos que son:

Los ciervos valen cada uno dos castores: es decir 2 unidades de castores.

Los castores valen cada uno la mitad de un ciervo: es decir 1/2 unidad de ciervo.

Pero si suponemos que por distintas razones, condiciones climáticas, existencias de animales, etc., los castores se cazan en 1, como en 2, como en 1/2 días y los ciervos en 2, como en 4, como en 1 día, tenemos:

1 día - 1/2 día

ciervos 2 días 1 día castores

4 días 2 días

En este caso tendríamos 2 productos y 3 precios cada uno, es decir  $3^2 = 9$ .

En una sociedad como la soviética hay entre 20 y 25 millones de artículos; suponiendo que cada uno de ellos tomase tres precios distintos, en un período de unos pocos días (en realidad en los mercados las variaciones de las cotizaciones son continuas), tendríamos que los posibles precios relativos estarían en el orden de:

$3^{20}$  ó 25.000.000.

Éste es un número, prácticamente, imposible de igualar.

Para hacer una comparación recordemos que algunos físicos, por ejemplo Pascual Jordan, han estimado la cantidad de átomos que existen en el universo. Jordan en su obra *El hombre de ciencia ante el problema religioso* ha estimado dicha cifra en  $10^{80}$ .

Es éste un número realmente alto, que se deduce de la relación que existe en el átomo entre fuerza eléctrica y fuerza de la gravedad ( $10^{39}$  ó  $40$ ), en favor de la primera. La fuerza de la gravedad

<sup>23</sup> Basile Kerblay y Marie Lavigne, *Les soviétiques des années 80*, Armand Collin, 1985, p.85. Veáanse los subcapítulos: "Le plan existe-t-il? Y "Qu'est-ce que le Gosplan?".

se habría ido aflojando a través del tiempo (es éste un principio elaborado por el físico inglés Paul Dirac). Si multiplicamos la última cifra ( $10^{39 \text{ ó } 40}$ ) por el tiempo más elemental, que Jordan dice que es el que tardaría la luz en cruzar el diámetro de un núcleo de helio (s) tenemos:

$$10^{39 \text{ ó } 40} \times s = 15.000 \text{ millones de años aproximadamente.}$$

La última cifra es la que se estima desde el origen del universo (big bang).<sup>24</sup> Como podemos ver, la cantidad de precios relativos posibles en una economía como la de la U.R.S.S., para 20 a 25 millones de productos, es una cifra casi infinitamente superior a la manejada por los físicos. Si la relación fuerza eléctrica y fuerza de la gravedad, multiplicada por el tiempo más elemental, cubre toda la historia del universo, ¿qué pasaría con una cifra casi infinitamente superior? ¿Qué computadora se necesitaría para procesar semejante número de precios? ¿Qué tiempo demandaría?

En el cálculo que dimos del matemático ruso se habla de 30.000 años para procesar la información, porque se trabaja con menos precios y más esquemáticamente (a costa de eficiencia). En realidad el cálculo que nosotros hemos hecho más arriba de  $3^{20 \text{ ó } 25}$  millones es más bien aplicable a una economía de mercado, pero aun así, con la gran restricción de sólo tres cambios de precios, cuando en realidad los cambios son mucho mayores.

Como una economía comunista o una socialista no podrían permitirse esos cambios, tienen un defecto muy grande de eficiencia que se manifiesta en un sinnúmero de ejemplos. El economista polaco Wienicki nos habla, en un reciente trabajo publicado por la Banca Nazionale del Lavoro, de las distorsiones macroeconómicas que se producen en las economías socialistas: mayor consumo de electricidad para obtener el mismo producto, mayor cantidad de obras inacabadas, mayores stocks de materias, etc.

---

<sup>24</sup> El trabajo de Pascual Jordan ha sido publicado en castellano por Editorial Guadarrama en 1972. La teoría cosmológica de Jordan fue realizada en las décadas del 30 y del 40 y dio lugar a lo que más tarde se denominó "teoría del universo estable" y que desarrollaron fundamentalmente Hoyle, Bondi y otros. En realidad Jordan, en la obra citada, atacó esta teoría del universo estable y uniforme, pero la idea de la creación de materia, luego del origen del universo, le pertenece. Para Hoyle y Bondi el universo Permanece siempre igual, con la misma densidad de materia; y al haber una continua expansión, dicha igualdad o constancia de la densidad se logra a través de la creación continua de materia. Jordan, por el contrario, aceptó en la década del 60 el descubrimiento de la llamada radiación de fondo de 3 grados de temperatura sobre el cero absoluto. En su interpretación, dicha radiación era el residuo fósil de la explosión originaria del universo (big bang). En la concepción de Jordan de las décadas del 30 y del 40, la creación de materia se hacía abruptamente, a través de la aparición de supernovas. En el libro de Bondi *Cosmología* se puede ver un resumen de su teoría, en forma crítica.

Jordan (1902-1980) fue integrante, con Heisenberg y Born, del grupo que creó la mecánica cuántica en 1925. Fue el más indeterminista entre los indeterministas de la Escuela de Copenhague. Según su concepción, el indeterminista esencial (no gnoscológico) de las partículas elementales abre la posibilidad de un universo "emergente". Una concepción parecida es la que vemos, bajo ciertos aspectos, en el trabajo de Popper sobre *La teoría cuántica. El cisma en física*, editada por Tecnos. La diferencia entre ambos autores indicaría, al margen de aspectos técnicos, en que Popper es agnóstico mientras que Jordan era un evangélico convencido. Para el primero no hay aparentemente una base metafísica que permita la concepción de dicho universo emergente. Se mantiene expectante ante un enfoque que parece resultar de sus investigaciones (epílogo metafísica de la obra anteriormente mencionada). En cambio Jordan cree en dicho universo emergente porque sale de la mano de Dios, ser libre por esencia. Recordemos que en la concepción protestante luterana todo es gracia, regalo de la divinidad. En su librito *La física del siglo XX*, Jordan muestra cómo la mecánica cuántica indeterminista destruye toda concepción materialista determinista. En su obra *El universo abierto*, Popper, al analizar las distintas concepciones de determinismo, enumera la religiosa y trata, rápidamente, de mostrar sus contradicciones. En realidad nosotros, como Jordan, creemos que sólo una concepción trascendente del mundo, religiosa, puede explicar un universo abierto e indeterminista, y para el mundo de Popper, libre.

En realidad la postura de Jordan ha sido muy criticada, en algún momento, por físicos y filósofos. Por ejemplo Ernest Cassirer, que objeta que Jordan confunde el "indeterminismo de las partículas" con la libertad de los seres humanos. Quizás algunas expresiones de Jordan dieran lugar a este equívoco, pero creemos que tal confusión no puede atribuirse a un escritor tan distinguido.

El biólogo Heinrich Erben, en su obra *Estamos solos en el cosmos*, Planeta, 1985, dice en la página 34., criticando a Jordan, lo siguiente:

"Pascual Jordan hizo luego un franco gesto de adhesión con su intento de utilizar, en una especie de 'teología cuántica', el principio de incertidumbre de Heisenberg como prueba de la verdad del dogma religioso".

En realidad no creemos que sea correcta esta interpretación. Bastaría la lectura de la última página del libro *El hombre de ciencia al problema religioso* para convencerse del error.

## 5. La tesis austríaca sobre la dispersión del conocimiento ¿afecta la concepción teísta sobre la existencia de una inteligencia central?

Los creyentes aceptan que Dios es la suprema inteligencia central que ha planificado el desarrollo del universo. Por ejemplo, el padre jesuita Pierre Teilhard de Chardin, eminente paleontólogo, manifiesta en innumerables obras que la evolución cósmica-biológica-pensante marcha hacia el llamado Punto Omega<sup>25</sup> que es Dios, supremo centro personal personalizante, que va atrayendo hacia sí mismo, haciéndola evolucionar y personalizándola, a toda aquella evolución.

Hay un marcado finalismo en el universo en que vivimos, que se manifiesta en lo que Teilhard llamaba la ley de la cefalización-conciencia".<sup>26</sup>

No es sólo de Teilhard de Chardin esta concepción sino que también la suscriben eminentes biólogos y paleontólogos, como Pierre Grassé, Miguel Crusafont Payro, Emiliano Aguirre, el padre Bergounioux y otros muchos.

Ultimamente, el distinguido cosmólogo Fred Hoyle, hasta no hace mucho agnóstico en materia religiosa, ha escrito un valioso trabajo con el título *El universo inteligente*.<sup>27</sup>

En el primer capítulo de dicha obra, "La casualidad y el universo", se hace la pregunta de si la vida puede haber evolucionado gracias al azar, y contesta:

"hace una generación, o tal vez más, al pensamiento popular le hizo un flaco favor la difusión de la idea según la cual una horda de monos, sobre la base de aporrear una máquina de escribir, podría llegar a producir finalmente las obras de Shakespeare. La idea es falsa, tanto que uno se pregunta cómo llegó a extenderse en tal medida. A mi entender, la respuesta es que los científicos deseaban creer que cualquier cosa, incluso el origen de la vida, podía producirse gracias al azar, sólo con que éste se manifestase en escala suficientemente amplia. Éste es un error obvio, ya que la totalidad de] universo observado por los astrónomos no sería, ni de lejos, lo bastante grande como para albergar la horda de monos necesaria para escribir una sola escena de una obra de Shakespeare, o para contener sus máquinas de escribir, y en todo caso para dar cabida a las papeleras necesarias donde tirar los volúmenes de disparates que podrían escribir los monos. Lo realmente notable es que sólo hay una forma posible de que el universo diese lugar a las obras de Shakespeare: a través de la existencia de vida capaz de producir al propio Shakespeare.

A pesar de ello, toda la estructura de la biología ortodoxa aún sostiene que la vida se produjo gracias al azar. No obstante, a medida que los bioquímicos profundizan en sus descubrimientos acerca de la complejidad de la vida, resulta evidente que las posibilidades de un origen accidental son tan pequeñas que deben descartarse por completo. La vida no puede haberse producido por casualidad".<sup>28</sup>

Sigue manifestando Hoyle que es tan improbable que la vida haya aparecido en forma espontánea que resulta difícil captar dicha probabilidad si no se la compara con algo familiar. Recurre para ello al famoso cubo de Rubik, con caras de distintos colores que hay que acoplar y que es usado como un Juego por chicos y grandes. Si una persona a ciegas quisiera acertar con la solución,

---

<sup>25</sup> Un buen resumen de las teorías de Teilhard de Chardin se puede leer en el artículo de Eusebí Colomer publicado en la obra compilada por Crusafont Payro, Meléndez y Aguirre, *La evolución*, BAC, 1976.

<sup>26</sup> Véase el libro de Teilhard, *El grupo zoológico humano*, Taurus, 1957.

<sup>27</sup> Fred Hoyle, *El universo inteligente*, Grijalbo, 1984.

<sup>28</sup> *Ibidem*, p.p. 11 y 12.

y si los movimientos al azar se efectuasen cada segundo, tardaría, como promedio, 1,35 billones de años, es decir trescientas veces la edad de la tierra.

La probabilidad de que cada movimiento resulte en un perfecto acople es de:

1 en 50.000.000.000.000,000.000, aproximadamente.

Esta cifra, dice Hoyle, representa sustancialmente la misma probabilidad de que, por casualidad, surja una sola de las proteínas de nuestro cuerpo. Sin embargo, en nuestras células hay 200.000 tipos distintos de proteínas. En las páginas 16 y 17 el autor calcula la probabilidad del surgimiento por azar de sólo 2000 proteínas y el resultado es:

1 en 1.000.000 y así sucesivamente, 40,000 ceros.

Es semejante a la probabilidad de sacar 50.000 seis seguidos con un dado no trucado.

Imaginemos lo que sería la probabilidad de obtener, por azar, las 200.000 proteínas.

Pero aquí no termina la cuestión. Para que se pueda hablar de casualidad, en cualquier acontecimiento matemáticamente calculable, los posibles tienen que ser igualmente posibles. Y si por casualidad surgió el cuerpo humano, todas las innumerables posibilidades no favorables serían tantas que no cabría la capacidad ni la materia del universo para contenerlas ni para producirlas. Como ya hemos visto, la mayor parte de los cosmólogos sostienen que el universo es finito en cuanto a la cantidad de materia que contiene:  $10^{11}$  átomos., según los estudios de un físico tan competente como Jordan.<sup>29</sup>

Todo el contenido del importante libro de Hoyle apunta a mostrar que en el universo existe una inteligencia central, que no difiere de lo que la tradición judeo-cristiana y la griega denominaron Dios.

Por supuesto que hay biólogos, como Jacques Monod, que creían que el hombre era el resultado mayor de la ruleta de Montecarlo. Para demostrar esto escribió un conocido libro titulado *El azar y la necesidad*, que se abre con una frase de Demócrito que manifiesta que todo es resultado de la casualidad. Para Monod la

"única fuente posible de modificaciones del texto genético, único depositario, a su vez, de las estructuras hereditarias, es el azar".

"Sólo el azar está en el origen de toda novedad, de toda creación en la biosfera. El puro azar, el único azar, libertad absoluta pero ciega, en la raíz misma del prodigioso edificio de la evolución."<sup>30</sup>

Si analizáramos la obra de Jacques Monod pondríamos entresacar de ella dos tesis fundamentales:

a) Dado que los genes determinan la formación del soma (o caracteres somáticos), si la formación de los genes es casual, inevitablemente también la formación del cuerpo o soma es casual.

b) De hecho, la formación de los genes es casual, porque es obtenida a través de una serie de mutaciones casuales.

Siguiendo a Giovanni Blandino vamos a analizar la primera de dichas tesis.<sup>31</sup> Partamos de un tablero rectangular con 1.000 lámparas dispuestas en filas de 100 lámparas cada una.

0 0 0.....00  
0 0 0.....00  
10 0 0 0.....00  
.....  
0 0 0..... .00  
100

<sup>29</sup> Pascual Jordan, op. Cit.

<sup>30</sup> Jacques Monod, *El azar y la necesidad*, Barral, 1971, pp. 125-126.

<sup>31</sup> G. Blandino, "L'organizzazione de Jaques Monod", en la *Civiltà Cattolica*, N° 3072, 1978.

Cada una de las lámparas puede estar encendida o apagada. Las posibles combinaciones son 2<sup>1</sup>-1<sup>1</sup>. Entre las distintas combinaciones posibles, las diferencias podrían estar dadas por diferir entre sí, al menos, en una lámpara encendida o apagada. Sobre el tablero se podrían escribir palabras de 10 o más letras. Blandino se pregunta: ¿Cuál es la probabilidad de que encendiendo o apagando al azar las lámparas aparezca sobre el tablero el nombre de una de las diez mayores ciudades italianas?

Encender o apagar al azar una lámpara significa que éstas pueden hacerlo en forma igualmente probable. Y ello ocurriría si dichas lámparas estuviesen conectadas a 1.000 perillas distintas, las cuales se accionan al azar. El autor italiano ha calculado dicha probabilidad en un número inferior a:

$$1/1-000,000.000.000 \text{ aproximadamente.}$$

Pero se puede realizar una suposición distinta. Se partiría de sólo dos perillas, conectadas con las filas de lámparas. Si se enciende la perilla A aparece la palabra Milán sobre el tablero. Si se prende B aparece Venecia; si ambas son encendidas simultáneamente, el tablero es ilegible. Si no se encienden, nada aparece. Si accionamos al azar cualquiera de las perillas, la probabilidad de que aparezca el nombre de una de las diez grandes ciudades de Italia es de 2/4. Veamos:

	Perilla A	Perilla B	Aparece sobre el tablero
1° posible	encendida	apagada	Milán
2° posible	apagada	encendida	Venecia
3° posible	encendida	encendida	ilegible
4° posible	apagada	apagada	nada aparece

De lo dicho se deduce que el hecho de que se accionen por azar las dos perillas, no implica que el resultado sea azaroso. Y esto porque las posibles disposiciones de las perillas ( $2^2 = 4$ ) son menores que las posibles disposiciones de las lámparas ( $2^{1000}$ ).

Cuando hay tal diferencia entre ambas disposiciones es más fácil y lógico deducir que entre perillas y lámparas existe una conexión intencional.

De hecho Blandino estudió para los genes y el soma dicha relación, y concluyó que si suponemos que hay estructuras genéticas vitales y estructuras somáticas vitales en número de 10 (tienen que ser iguales ya que una depende de la otra) y sabiendo que el número de todas las posibles estructuras genéticas (vitales o no) es menor que el número de todas las posibles estructuras somáticas (vitales o no), por el simple, motivo de que el soma tiene muchísimo más componentes que el conjunto de genes, y suponiendo también que las posibles estructuras somáticas son 1.000.000 y las posibles estructuras genéticas son 100, tendríamos:

Probabilidad de una estructura somática vital -  $10/1.000.000$

Probabilidad de una estructura genética vital ~  $10/100$

Corno es fácil deducir de este ejemplo, la relación entre ambas estructuras tiene que ser intencional.

Blandino estudió estadísticamente la probabilidad de mutaciones genéticas ventajosas (una mutación genética ventajosa es más probable que una mutación genética vital) y la calcula aproximadamente en 1/1000.

También ha calculado la probabilidad puramente casual de una estructura ventajosa de un cuerpo humano y dedujo la siguiente cifra:

$$1/10^{100.000}$$

Es fácil concluir que la relación entre genes y estructura somática, ante tal diferencia, tiene que ser intencional, aunque los genes puedan mutar azarosamente. Con lo cual se derrumba la primera tesis de Jacques Monod.

Después de un largo rodeo hemos llegado a la conclusión de que es racional suponer que la evolución del universo cósmicabiológica-pensante haya sido intencional y que existe una inteligencia central. ¿Pero no choca esto con la concepción misiana-hayekiana de la dispersión del conocimiento?

Una expresión anterior de Popper, citando a Hayek, nos puede abrir el camino. Para el economista austríaco un cerebro que maneje toda la información que maneja el cerebro humano y todos los productos del mundo 3 tiene que ser un supercerebro (la calculadora tendría que exceder en mucho la complejidad del universo). Pero en este caso dicho supercerebro tendría que existir previamente a la existencia del cerebro humano y sus productos. Es lógico entonces pensar, y Hayek no saca esta conclusión porque su agnosticismo se lo impide, que dicho supercerebro es trascendente al universo y a los tres mundos de Karl Popper.

Un supercerebro, inteligencia central, que trasciende el universo, es lo que los creyentes de todos los tiempos han llamado Dios.

Por tanto no vemos incompatible esta concepción teísta de la trascendencia de una inteligencia central con la concepción misiana-hayekiana de la dispersión del conocimiento siempre que ambas concepciones conserven sus respectivos límites.