

CONTRA EL LIBRE ALBEDRÍO: ACLARACIONES ULTERIORES

Martín López Corredoira. Universität Basel, Suiza

Resumen: Brevemente, aclaro alguna de las cuestiones en relación con mi artículo «Contra el libre albedrío en el marco de las ciencias naturales contemporáneas» (versión abreviada de mi tesis doctoral de filosofía en la Universidad de Sevilla) en respuesta a las críticas dadas por los Dres. Arana, Castro, Salazar, Choza y Battaner.

Abstract: I clarify briefly some of the matters related to my paper «Contra el libre albedrío en el marco de las ciencias naturales contemporáneas» (abridged version of my PhD thesis in the University of Sevilla) in answer to the criticisms from Drs. Arana, Castro, Salazar, Choza and Battaner.

Se me pide que redacte una breve recapitulación sobre la polémica suscitada y respuesta final a las críticas e interpretaciones que se han hecho de mi artículo con el siguiente criterio: 1) Acusar recibo de las críticas e interpretaciones recibidas; 2) Decir cuáles de ellas acepto y cuáles rechazo, explicando brevemente por qué; 3) Reexponer sintéticamente los puntos esenciales de mi trabajo que creo no han sido interpretados correctamente por mis críticos o que han sido malentendidos, por lo que requieren una ulterior aclaración. La razón de estas restricciones es evitar que los críticos quieran a su vez contestar la contraréplica si se dan nuevos argumentos, lo que prolongaría el debate hasta el infinito. Aunque hay cierta ambigüedad en estas condiciones, trataré de adoptarlas dentro de lo que entiendo como posible. Sólo voy a dar por tanto un ligero repaso por encima de cuestiones ya tratadas con algunas aclaraciones complementarias, sin atacar de lleno los argumentos presentados por los cinco doctores.

Sobre el artículo del Dr. Arana

El argumento principal de la crítica del Dr. Arana es que el sujeto es libre en tanto que autodeterminado. No estoy de acuerdo. Como he dicho, algo que viene determinado por las leyes de la física no puede venir determinado por una libre voluntad autónoma de un individuo. Los dos entes no pueden elegir al mismo tiempo. Las leyes las dicta un solo ente, salvo paralelismos sincronizados. El cuerpo de un ser humano se mueve por unas leyes, o bien leyes dictadas por el espíritu o bien leyes físicas. Si el movimiento de los átomos de nuestros cuerpos es regido en todo momento por leyes físicas, leyes naturales, entonces no hay lugar para la autonomía (autodeterminación) del supuesto sujeto. Esto es lo que quise decir en el artículo primero.

Referente a la frase «*lo que los autores fustigados argumentan no es que la ciencia demuestre la libertad, sino únicamente que no está en contradicción con ella...*», quizás no

me he explicado bien. La física cuántica ofrece simplemente un argumento de indeterminismo, que si no va acompañado de un «sujeto que abre una escotilla y cierra un grifo...» no tiene más amparo para la libertad que el de la física determinista clásica. Por lo tanto, si no se acepta ese escenario de «abro escotilla, cierro grifo» (y veo que el Dr. Arana no lo acepta, en eso estamos de acuerdo) sí están en contradicción en mi opinión, no en la del Dr. Arana por lo que veo. Y, sobre todo, como creo haber dicho, el argumento fuerte viene de manos de la biología, no de la física. ¿Cómo pueden las neuronas estar determinadas por las leyes naturales y por un yo autónomo al mismo tiempo? No acepto un «no sabemos» por respuesta, aunque creo que desde el punto de vista lógico hay ciertas respuestas filosóficas, como las de Descartes o Leibniz, que pueden por medio de un dualismo interaccionista o paralelista dar respuesta a la pregunta.

Creo que lleva razón el Dr. Arana en lo que se refiera a la *tradición materialista científica*. Sigo pensando que ésta ha existido y existe, pero quizás no he dejado muy claro que esta perspectiva no es defendida por parte de todos los científicos de la época referida. Es decir, hay una tradición materialista científica, pero eso no significa que todos los científicos fueran materialistas. Algunos lo fueron, y utilizaron argumentos derivados de los propios resultados científicos. Otros no lo fueron, ya sea por cuestiones de creencias religiosas personales, presiones del ente eclesiástico de la época, u otros motivos. En cualquier caso, el no-materialismo en los siglos XVIII-XIX¹ rara vez es argumentado en términos científicos. En definitiva, que le doy la razón al Dr. Arana en este punto, y clarifico que mi intención al hablar de la tradición materialista científica era referirme a aquellos científicos—no tienen por qué ser la mayoría, las buenas ideas casi nunca está en manos de los muchos—que el Dr. Arana califica como cuasi-bufones y realistas de enternecedora ingenuidad con síntomas de paranoia, es decir, a aquellos que pensaron que la ciencia nos ofrece una representación del mundo y de los seres humanos en términos de materia regida por leyes naturales.

La ciencia y el estudio de las cosas. Dice el Dr. Arana que la libertad no es una cosa, y por tanto la ciencia no puede entenderla, aunque eso no significa que no exista. En el punto de vista que he expuesto, la ciencia estudia fenómenos. De lo que no hay constancia empírica, no puede sacar nada la ciencia. Si alguien quiere creer en «entes» que no se manifiestan en el mundo de los fenómenos, con lo cual no podremos ver si las teorías científicas a aplicar fallan o no, es muy libre de hacerlo (siendo eso de «muy libre» un decir). Estoy de acuerdo en que la ciencia actual no lo explica todo, aunque cada vez van siendo menos las cosas que se escapan de su alcance. El punto aquí no ha sido defender la ciencia como institución sino el decir que todo es naturaleza, todo son fenómenos naturales, y por tanto susceptibles de ser estudiados por la ciencia en principio.

Libre albedrío como capacidad de decidirse sin motivo ni razón. De acuerdo, lo que sucede es que yo llamo motivo o razón a las causas naturales, y el Dr. Arana por lo visto se refiere a la autodeterminación o automotivación salida del ego. Para mí algo que sale de un ego autónomo es algo que sale de la nada, para el Dr. Arana el ego fabrica motivos a modo de «causa sui» (o lo que quiera decir su ambigua expresión de «autodeterminación»). En cualquier caso me parece bien el matiz y no tengo inconveniente en quedarme

¹ Por cierto, que no entiendo por qué el Dr. Arana se refiere a los siglos XVII al XIX si yo me había referido a los siglos XVIII al XIX, teniendo en mente más bien la época que va desde la ilustración y el materialismo francés hasta finales del s. XIX.

sólo con el término «libertad». No obstante, muchos otros autores me han referido objeciones opuestas, se me ha dicho que debo utilizar la expresión «libre albedrío» y no «libertad», porque el término libertad se reserva para la libertad de hacer, es decir, hacer lo que uno quiere.

Cuando dije que la argumentación en contra de la libertad en el marco de las ciencias es una *tautología*, no fue mi intención la descalificación apriorística de mis adversarios, sino más bien la autodescalificación por estar perdiendo el tiempo en asuntos tan insignificantes y triviales.

«*La existencia de objetos sin sujetos es tan improbable como fabricar pan sin harina*». No estoy de acuerdo en el plano ontológico.

Insisto en el *determinismo* inherente a la formulación de la mecánica newtoniana, no aplicable a procesos moleculares. Y vuelvo a repetir también que no estoy de acuerdo en que los problemas de caos² se refieren a la impredecibilidad, no al indeterminismo.

El *reduccionismo* de físicos como Laplace o Einstein le parece gratuito al Dr. Arana. En mi artículo, he pretendido expresar que los argumentos más importantes del pensamiento reduccionista contemporáneo hay que buscarlos en la biología y en los éxitos que han tenido las teorías como la bioquímica para poder explicar el fenómeno llamado vida en términos de física y química. No son los físicos los que más han contribuido a la cuestión, haciendo una explicación de abajo a arriba en términos de complejidad, sino los científicos dedicados a estudiar los sistemas más complejos los que con su análisis han reducido su problema a términos físico-químicos, es decir de arriba a abajo. Creo que hay algo más que presunciones gratuitas en todo ello, pero bien reconozco también que mis creencias son sólo creencias y que hay muchas lecturas posibles de la ciencia.

Sobre el artículo del Dr. Castro

La libertad es una realidad —dice el Dr. Castro de partida. Bien, pues si él lo dice no hay nada más que discutir y, como he señalado al principio, no voy a presentar nuevas contraargumentaciones. No sé muy bien a qué concepto de libertad se refiere el Dr. Castro, pues habla de libertad personal, moral, libertad en física, en psicología, en economía, en filosofía o en teología sin distinguir a qué se refiere cada una de ellas o si son todas la misma, pero lo importante según él es que, sea lo que sea la libertad, ello es una realidad. El planteamiento del Dr. Castro tiene cierta semejanza con la posición existencialista al respecto del tema de la libertad, que manifiesta aborrecer la comparación de la libertad con lo empírico. Horkheimer (1968, «Historia y psicología») lo explica muy bien cuando dice que «*dicha filosofía [la filosofía existencial] trata de independizarse de la investigación científica en los distintos dominios, y está decidida a recomenzarlo todo, pretendiendo determinar de nuevo el sentido del ser sin prestar atención al estado de la actual investigación científica*». Sartre (1943) considera que existencia y libertad son inseparables por definición y en consecuencia el hombre está condenado a ser libre. El existencialismo parte de la afirmación de la libertad absoluta del ser humano, considerando de partida

² El Dr. Arana, menciona un ejemplo: que el tiempo dentro de dos semanas se vea afectado por un electrón a una distancia enorme.

que sus actos no están determinados, que los actos son «causa sui». El «pour soi» está obligado a ser libre, a decidir en cada momento por sí mismo, a sostenerse sobre la nada. Aunque creo que es una posición interesante, yo no la comparto. En cualquier caso, me parece de buen gusto preferir la mitología griega a un aburrido tratado científico, la fantasía suele ser más entretenida que la realidad. Y elogios merece también la literatura existencialista.

Cuando dije que «*la ciencia nunca podrá defender la libertad del hombre*», aclaro que no me refería a mis capacidades predictivas sobre el futuro, sino a mi opinión de que la *ciencia*, tal y como la entendemos, trata de lo *objetivo*, y no de lo *subjetivo*.

Que la ética y estética sean asuntos objetivos es algo que no comparto, ni tampoco que la realidad (incluida el ser humano y su historia) no se agote en la naturaleza, o que haya causalidad que no sea la dictada por las leyes de la naturaleza. Son *posiciones kantianas* de interés no obstante. Tampoco comparto la idea de esencias aristotélicas que tiene una silla y no tienen sus componentes.

Se podría abusar de la terminología y decir que la *naturaleza es libre*. En cualquier caso, aclaro que la intención de mi trabajo fue hablar de la libertad de los seres individuales.

No estoy de acuerdo en que Laplace haya introducido su demonio ad hoc para salvar la consistencia de una teoría. La física clásica tiene supuestos metafísicos (ejemplo, afirmar la existencia de un espacio absoluto), pero funciona y es consistente sin demonios. Lo que quise decir en mi artículo es que el *demonio de Laplace* es sólo una metáfora para explicar una idea, no una afirmación ontológica sobre la existencia de un ente metafísico.

El movimiento de la mano según el Dr. Castro: la voluntad libre es primero inconsciente y coloca las neuronas del cerebro para producir el acto de mover la mano; seguidamente se desencadenan las sinapsis neuronales correspondientes, y unos instantes después se vuelve esa voluntad consciente de su querer mover la mano. Bueno, no voy a rebatir este argumento sobre el que no estoy de acuerdo, pero me quedo con dudas sobre qué significa una voluntad (individual, no la voluntad de la Naturaleza) inconsciente (que quiere pero no es consciente de lo que quiere). Quizás analizando esto, se pueda clarificar el asunto.

No comparto la visión de *racionalidad* del Dr. Castro que engloba a la poesía y los sentimientos de dignidad, lo que no quiere decir que no vea éstos como grandes y necesarios valores en la sociedad humana. No fue mi intención decir que todo deba someterse a la razón y/o a los análisis científicos. Sólo debe ser así, en mi opinión, cuando queremos hablar del ser, de la ontología y de todo lo que quiera basarse en ésta.

Sobre el artículo del Dr. Salazar

No veo o no entiendo por qué partiendo de que «*la naturaleza es un gran proceso de autoorganización*» se deduce que: «*Hay por tanto distintos niveles organizativos, y cada nivel organizativo tiene sus propias leyes cuya naturaleza va cambiando según el propio nivel de realidad*». Creo que el «*por tanto*» sobra. Este principio *antirreduccionista o emergentista* al que apela el Dr. Salazar es central en su argumentación, que deriva en una libertad basada en la emergencia del yo. Aunque me parece una opinión respetable, creo, como he dicho ya en el artículo, que no pasa de ser una mera opinión.

La falta de atención a la *psicología*, que menciona el Dr. Salazar, me parece una crítica razonable. Quizás mi excusa pueda ser el tratar de restringir un poco los temas a tratar en un trabajo con objetivos concretos, entre los que figuraba tratar sobre las ciencias naturales. Puede que mi concepto de la ciencia sea un tanto sesgado. Bien reconozco el valor de algunas grandes figuras del pensamiento filosófico-psicológico, como pueden ser Freud o Erich Fromm, y no dudo que discutir en términos psicológicos puede enriquecer el debate. También la sociología es interesante, o la economía, o la historia, o tantas otras áreas. No obstante, pienso que ciertas áreas o tendencias de la psicología pueden oscurecer el debate, al manejar conceptos menos claros que los utilizados en las ciencias naturales.

El temor al nihilismo filosófico, al sin sentido de la aventura humana, no puede ser, en la opinión que he querido expresar, un freno a la búsqueda de la verdad.

La flecha del tiempo y Prigogine. Yo no he dicho que no haya una flecha del tiempo, la hay pues la entropía crece con el tiempo. Lo que quise decir es que no es incompatible con el determinismo de la mecánica clásica.

Reconozco que no he mencionado todas las nociones de *casualidad* que existen en el lenguaje filosófico, y me he restringido a la causalidad que se suele utilizar en el contexto de las ciencias naturales.

Sobre el artículo del Dr. Choza

El Dr. Choza habla de *fallos* en mi trabajo. Creo que en filosofía no es apropiado utilizar la palabra «fallo» cuando se trata de una diferencia de opiniones. Se puede hablar de fallo en matemáticas cuando ponemos « $2+2=5$ », o en ortografía cuando uno escribe «vurro» en vez de «burro», pero no hay fallos en ese sentido en filosofía, fuera de la lógica, pues se trata simplemente de describir una manera de pensar, sabiendo como sabemos que no hay un único modo. No considero necesario cambiar mi concepto de libertad, y creo que la verificación empírica de su existencia, si no se da³ será que no hay tal libertad. Eso es lo que he querido decir.

Quizás sea algo *inútil el argumentar que no hay libertad* de querer, como dice el Dr. Choza. Se trata de modelos intelectuales de cómo es el mundo, y que puede que no cambien nuestra manera de actuar, aunque sí nuestra manera de ver las cosas. Mi intención fue proponer un ejercicio intelectual por el hecho intelectual mismo. Creo que cualquiera que ame la filosofía puede entender el sentido de estos ejercicios.

¿Qué es ese algo más que no es positivismo ni materialismo? Poesía, Dr. Choza, la vida tiene también su *poesía*, basada en cosas que no existen pero que se sienten igualmente.

Mi opinión sobre las ciencias *matemáticas* en relación con las ciencias físicas es similar a la posición de Anaxágoras o la de Galileo. Soy más empirista que pitagórico, más inductivo que deductivo. Las matemáticas son una herramienta, no una realidad ontológica en sí. Soy más aristotélico que platónico, pienso que la materia es lo realmente existente y no los entes matemáticos.

³ Si no se da, por ejemplo, un milagro de que las neuronas se salten las leyes de la naturaleza, o que la voluntad autónoma se haga consciente de una decisión antes de que las neuronas se coloquen en disposición para el correspondiente pensamiento, o si no se da que la depresión o tristeza sea independiente del número de neurotransmisores.

Bien dice el Dr. Choza que *no hay diálogo posible* en el que nos vayamos a poner de acuerdo. Decía Schiller a los científicos y filósofos de su época: «*La enemistad reine entre vosotros, es demasiado pronto para un pacto*». Probablemente, aun transcurridos dos siglos desde los tiempos de Schiller, sea demasiado pronto para que filósofos y científicos se entiendan. No obstante, el diálogo puede servir a un tercero, al lector de todas estas opiniones, para que se forme sus propios juicios. En mi trabajo, he querido abordar un problema de un modo multidisciplinar, para fomentar el diálogo entre las distintas disciplinas, algo que veo más necesario que el desarrollo por separado de cada una de ellas hasta límites de hablar un lenguaje de propiedad exclusiva. No ha sido mi intención hacer de corruptor de mentes con la entrega de mi trabajo. Entre los paranoicos delirantes, daltónicos y arrogantes, sacerdotes de los nuevos tiempos, que nada de lo que dicen tiene que ver con lo que pasa realmente⁴, también figuramos algunos interesados en la sabiduría de las humanidades. No voy a ser yo quien diga «alejaos de los filósofos corruptores de mentes»; como esos políticos que proclaman «¡que viene la derecha!» o «¡que vienen los comunistas!». La verdad, no nos comemos a ningún niño.

Aprovecho la ocasión de la crítica del Dr. Choza contra la estamento social dedicado a la investigación científica para aclarar que mi trabajo no debe interpretarse como una legitimación de poner las ciencias por encima de las humanidades, ni a los científicos por encima de los demás intelectuales. Es más, creo que deben criticarse los abusos de la ciencia en una sociedad que necesita en estos momentos menos ciencia y más humanidad. Creo que el papel de la ciencia en la sociedad, que considero fue muy importante en su día, está degenerando en la actualidad hacia un cierto abuso de poder. Ese rol de la ciencia es cuestionable y el intelectual de nuestros tiempos puede y debe cuestionarlo. En mi caso, lo he hecho en artículos como: López-Corredoira (1997, 2003). Sirva esta autopublicidad para reivindicar que se están confundiendo aquellos que piensan que soy «ese individuo que viene de una facultad de ciencias para reivindicar al científico por encima del humanista».

Sobre el artículo del Dr. Battaner

Creo que el Dr. Battaner y yo hablamos un lenguaje común y hay muy *pocos disensos*. No cabe duda de que nuestra común formación como científicos juega un peso muy importante a la hora de discutir una forma de entender el mundo. A tal respecto, como buen fatalista que creo que soy, considero que el hecho de que formaciones educativas similares den lugar a una ideología similar es una confirmación de que *las circunstancias gobiernan nuestros pensamientos* y no somos libres de elegir nuestros razonamientos⁵. Creo incluso que el Dr. Battaner expresa su opinión sobre algunos puntos de mi artículo de un modo más acertado del que yo he escogido. Indudablemente ha entendido como nadie lo que he querido exponer. Puede que ambos, el Dr. Battaner y yo, estemos equivocados, pero desde el punto de vista interpretativo—la capacidad para entender un texto ajeno—, creo que el Dr. Battaner ha hecho el mejor trabajo. Dice el Dr. Battaner:

⁴ Créame, Dr. Choza, ningún científico dice que los insectos no vuelan, y realmente creemos que la aceleración se mide en metros por segundo al cuadrado, y no en metros por segundo; y que la aceleración de la gravedad terrestre en la superficie de la tierra vale 9,8 en esas unidades, y no 0,9.

⁵ Con esto contesto también a la observación del Dr. Choza sobre el dominio de materialistas entre los cultivadores de ciencias mecánicas.

«al no ser filósofo, ni profesional ni aficionado, mis opiniones en este debate tienen que ser más primitivas e ingenuas que las más fundamentadas de mis colegas». Sin embargo, visto lo que han entendido los demás, casi mejor ir de ingenuo por la vida y no dárselas de entendido, que parece que da mejores resultados.

Los comentarios del Dr. Battaner sobre la ecuación de Boltzmann son un buen complemento a la sección 4 de mi artículo. Es excelente también la intuición del Dr. Battaner sobre el problema de fondo que subyace en las discusiones sobre la libertad: un anhelo de religiosidad o espiritualidad frustrados, y un temor a que los valores éticos se conviertan en relativos ante lo absoluto de la naturaleza, se prefiere relativizar el conocimiento de la naturaleza y mantener como absolutas las convicciones éticas.

No va a ser la física la que vaya a explicar el origen de la vida en términos materiales. Sin embargo, si queremos ser consistentes en nuestra exposición reduccionista ontológica, no debemos encontrar inconsistencias entre lo que conocemos por medio de las ciencias de la vida y lo que conocemos por medio de las ciencias físicas. A tal respecto, el físico Schrödinger (1944), en su libro *¿Qué es la vida?*, manifiesta que aun en el caso de que la física y química actuales se mostrasen incapaces de clarificar ciertos fenómenos de los organismos vivos, no querría decir que fuese imposible la reducción. Quizás fuese necesaria una aplicación de las leyes de la física de manera un tanto peculiar, distinta a cómo se aplica a conjuntos estadísticos de muchas partículas en la materia inerte, pero sin salirse de la misma física. Schrödinger, no obstante, advierte que cualquier principio subyacente al funcionamiento de las partículas en seres vivos debe ser *genuinamente físico*, y no parece ni siquiera preciso descubrir nuevos aspectos de la física (nuevas fuerzas u otros) para aclarar aspectos de la vida, aunque la física estadística ordinaria no sea suficiente para explicar los eventos de los conjuntos de partículas que componen la vida. Si pensamos que la complejidad de la vida debe equipararse al estudio de los sencillos sistemas de partículas que los físicos estudian, efectivamente se puede uno encontrar con aparentes paradojas, tal y como señala el Dr. Battaner; por ejemplo, que la probabilidad de que al azar se junten unas partículas para formar un agregado altamente organizado como el genoma humana es extremadamente baja. Pero los sistemas biológicos, a pesar de no incumplir las leyes de la física, son unos sistemas un tanto especiales y deben ser estudiados como tales.

El asunto del *origen de la vida*⁶ no es cosa resuelta en las ciencias biológicas actuales, quedan incógnitas—no misterios metafísicos insondables—por resolver. Se cree (Oparin

⁶ Los modelos actuales hablan de un origen de la vida que comenzaría con la condensación de los nucleótidos activados en la sopa prebiótica para formar los primeros ARN; luego, a través de reacciones catalizadas por ARN, su síntesis, cortes y empalmes de cadenas, etc. se desarrollaría el mecanismo de traducción actual, presente en todo ser vivo, de los ARN a la síntesis de proteínas. Se formarían genomas de ARN, y por la acción de unas sustancias llamadas «transcriptasas inversas» aparecería la primera cadena de ADN. Se piensa que a partir de esta primera cadena se derivaría de algún modo el «progenote», cromosomas con múltiples moléculas de ADN, y de él surgirían las primeras células, etc. Se puede reproducir en el laboratorio la formación espontánea de aminoácidos, los constituyentes de las proteínas, por el sometimiento a irradiación de compuestos químicos sencillos bajo ciertas condiciones similares a la existente en la atmósfera terrestre cuando se crearon las primeras formas de vida (Wald 1955). Se han descubierto (Calvin 1956, Fox 1956) los mecanismos que pudieran llevar a la formación de aminoácidos y otros compuestos orgánicos en condiciones similares a las de la primitiva atmósfera terrestre. Hay resultados de síntesis de proteínas con más de diez mil aminoácidos (Nogushi y Hayakawa 1954). Sin embargo, las siguientes etapas en la escala de complejidad hasta llegar a lo que propiamente se llama vida todavía distan de ser entendidas totalmente por la ciencia actual. En cualquier caso, el contexto evolutivo sólo deja lugar a un origen de la vida a partir de la materia inorgánica.

1938) que la aparición de la vida sobre la Tierra no fue algo espontáneo o fortuito sino un largo proceso que posiblemente requirió uno o dos mil millones de años, hasta que los organismos vivos precelulares aparecieron por primera vez. Al Dr. Battaner poco le alivia considerar que tenemos miles de millones de años para echar los dados, sin embargo debe tenerse en cuenta que la complejidad es acumulativa. No es que tiremos los dados billones de veces y por casualidad en una de ellas sale el genoma humano a partir de un conjunto de partículas. Es un proceso de complejidad creciente, y los dados se tiran para perfeccionar una forma de vida a partir de una dada anteriormente.

Habla el Dr. Battaner de «*scepticismo ante el hecho de que el azar pueda llegar a entropías tan bajas a la temperatura ambiente*». Los organismos vivos tienen peculiaridades que no son comunes a otros sistemas físicos, tales como poseer un estado de no-equilibrio y *entropía decreciente*. En el metabolismo, al contrario de lo que suele ser usual en la mayoría de los seres inertes, el organismo disminuye su entropía a expensas de aumentar la del entorno circundante. Ello es explicable, no obstante, en términos físicos con lo que se conoce de sistemas en no-equilibrio, y en ningún caso incumple principios generales bien establecidos tales como el aumento de la entropía total, de los seres vivos y su entorno. A este respecto, cabría mencionar los trabajos de Prigogine (1978), Prigogine et al. (1979) sobre la creación de orden y complejidad en sistemas inestables. En contra de lo que puede parecer según el segundo principio de la termodinámica, la creación de complejidad y orden creciente es esperable en sistemas en no-equilibrio. Las fluctuaciones alejadas del equilibrio se comportan como atractores de energía y entropía en una inestabilidad creciente.

También la estabilidad de los sistemas vivos puede ser chocante si se compara con lo que se observa de otros sistemas de partículas sencillos. Ello es porque las estructuras moleculares de los sistemas biológicos poseen un orden que permanece casi inalterable ante el ruido térmico y esto les permite estar protegidos del desorden, tal y como sucedería en los sólidos a temperaturas muy bajas. La explicación a este hecho tiene que ver con las propiedades que caracterizan el material de los cuerpos, en concreto con las propiedades de las proteínas (Cochran 1971). Estas moléculas que constituyen nuestro cuerpo están formadas por algunos elementos químicos de entre los diez que tienen más baja capacidad calorífica: carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, fósforo y azufre. Las sustancias que cumplen esto tienen efectos cuánticos predominantes no predichos por la física clásica, y pueden mantenerse largos períodos de tiempo con su *alto grado de orden y organización*. Si Laplace podía decir que somos un remolino de átomos mezclados sin más, la mecánica cuántica contribuye a explicar el ordenamiento de esos átomos en cadenas estables, dando moléculas que a su vez ejecutan sus funciones mecánicas de modo poco variativo.

No sé si todos estos comentarios pueden servirle al Dr. Battaner para clarificar mi posición. En cualquier caso no son contraargumentos a sus dudas de si se puede explicar actualmente el origen de la vida, que en cierto modo comparto. Son algunas clarificaciones puntuales de las tesis en que se amplara el actual materialismo reduccionista que he propuesto.

Referencias bibliográficas

- Calvin M., 1956, «Chemical Evolution and the Origin of Life», *American Scientist*, 44, pp. 248-263.
- Cochran A. A., 1971, «Relationships between quantum physics and biology», *Foundations of Physics*, Vol. 1(3), p. 235.
- Fox S. W., 1956, «The Evolution of Protein Molecules and Thermal Synthesis of Biochemical Substances», *American Scientist*, 44, pp. 347-359.
- Horkheimer M., 1968, *Kritische Theorie. Eine Dokumentation*, S. Fischer Verlag, Fracfort del Meno. Traducido al español en: 1974, *Teoría crítica*, Amorrortu, Buenos Aires.
- López Corredoira M., 1997, «What is research?», *Metaphysical Review*, 4(2), 5 [en Internet: <http://www.arxiv.org/abs/physics/0201012>]. Traducido al español en: 2000, «¿Qué es investigar?», *Ciencia Digital*, 8.
- López Corredoira M., 2003, «What do astrophysics and the world's oldest profession have in common?» [en Internet: <http://www.arxiv.org/abs/astro-ph/0310368>]. Traducido al español en: 2003, «¿Qué tienen en común la astrofísica y el oficio más viejo del mundo?» [misma página Web en Internet], Dikaiosyne, enviado.
- Nogushi J. y Hayakawwa T., 1954, *Journal of the American Chemical Society*, 76, pp. 2846-2848.
- Oparin A. I., 1938, *The Origin of Life*, Macmillan, New York.
- Prigogine I., 1978, «Time, Structure and Fluctuations», *Science*, 201, pp. 777-785.
- Prigogine I., Nicolis G., Herman R. y Lain T., 1979, «Stability, Fluctuations and Complexity», *Collective Phenomena* 2, pp. 103-109.
- Sartre J. P., 1943, *L'Être et le Néant*. Traducido al español en: 1984, *El Ser y la nada*, Alianza, Madrid.
- Schrödinger E., 1944, *What is life? The physical aspect of a living cell*, Cambridge University Press, Cambridge. Traducido al español en: 1985, *¿Qué es la vida?*, Orbis, Barcelona.
- Wald G., 1955, *The Physics and Chemistry of Life*, Simon and Schuster, New York.

* * *

Martín López Corredoira
 Astronomisches Institut der Universität Basel
 Venusstrasse 7
 CH-4102 Binningen. Suiza
 E-mail: martinlc@astro.unibas.ch