

**Bollini, Claudio R.**

*El desafío de la entropía a la teología*

Revista Teología • Tomo XLVII • N° 101 • Abril 2010: 69–90

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central “San Benito Abad”. Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Bollini, Claudio R., *El desafío de la entropía a la teología* [en línea], *Teología*, 101 (2010)

<<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/revistas/el-desafio-de-la-entropia-a-la-teologia.pdf>>

(Se recomienda indicar al finalizar la cita bibliográfica la fecha de consulta entre corchetes. Ej: [consulta: 19 de agosto, 2010]).

## EL DESAFÍO DE LA ENTROPÍA A LA TEOLOGÍA

*“La frágil bondad, belleza y vida que contemplamos en el universo se encaminan hacia una perfección y plenificación que no serán aplastadas por las fuerzas de la disolución y la muerte”*  
Juan Pablo II, Carta al Director del Observatorio Vaticano (1/6/88)

### RESUMEN

La teoría del “*Big Bang*” no plantea hoy mayores dificultades para conciliar la ciencia y la fe cristiana, pues no existe una *correlación esencial* entre las cosmogonías científicas –que se refieren al *inicio* del universo– y el acto de la creación divina –que postula, en cambio, su *origen ontológico*, tal como ha reflexionado Santo Tomás–. Ahora bien, cuando contemplamos *el otro extremo temporal*, considerando la problemática del *final* del universo, comprobamos que existe un mayoritario consenso entre los cosmólogos respecto de aguardar una futura muerte térmica de escala cósmica, en virtud de la acción gradual pero inexorable de la fuerza de la *entropía*; es decir: un lento e irreversible proceso de degradación creciente de la energía, que culminará en una *disolución final de la armonía física universal* y la ulterior permanencia de una materia carente de *estructuras capaces de generar vida*. La entropía plantea, pues, un genuino desafío a la teología: mientras que el accionar de la primera remite a un panorama de *muerte cósmica*, la segunda sostiene, antes bien, la *futura plenitud de la totalidad del universo material*. He aquí una verdadera *superposición de los ámbitos de la ciencia y de la fe*, que plantea un estimulante debate.

*Palabras clave:* Ciencia y fe, escatología, cosmología, entropía.

### ABSTRACT

The theory of the “*Big Bang*” today does not pose major difficulties in reconciling science and Christian faith, since there is no *essential correlation* between scientific cosmogony –which relate to the *beginning* of the universe– and the act of divine creation –which postulates instead (such as St. Thomas has reflected) its *ontological origin*–. Now when we look at the other *temporal end*, considering the problem of the ending of the universe, we find that there is a major consensus among cosmologists regarding a future cosmic thermal

death, under the action of the gradual but inexorable force of *entropy*, that is: a slow and irreversible process of degradation of energy, culminating in a final dissolution of the *universal physical harmony* and subsequent permanence of a matter devoid of *structures capable of generating life*. The entropy therefore raises a genuine challenge to theology: while the action of the first refers to a *cosmic panorama of death*, the second argues, rather, the *future fulfillment of the entire material universe*. Here is an actual overlap between the fields of science and faith, which poses a stimulating debate.

*Key Words:* Science and Faith, Cosmology, Eschatology, Entropy.

## 1. Aclaración previa: las interacciones entre ciencia y teología

Dado que el tema que desarrollaremos comporta un solapamiento entre los ámbitos de la ciencia y de la fe, convendrá presentar una breve introducción acerca de la perspectiva epistemológica que adoptaremos.

En el momento ascendente de su reflexión, la fe entra en contacto con otros saberes sistemáticos. Sucede que en la tarea teológica de discernir la verdad a partir de la Revelación, debe recurrirse inevitablemente a las *mediaciones racionales humanas*. No se trata, sin embargo, de emplear instrumentalmente a las ciencias para los fines propios, sino de encarar la tarea de encontrar en ellas una fuente de inspiración para el desarrollo dogmático.<sup>1</sup>

De entre las diferentes interacciones posibles,<sup>2</sup> optaremos por la perspectiva de la “consonancia”: Ciencia y teología retienen *sus justas autonomías en sus propios ámbitos*, pero sus afirmaciones han de ser capaces de una apropiada *reconciliación respectiva* en las áreas de eventual superposición. Las respuestas al “cómo” y el “por qué” deben complementarse sin tensión, pues se reconoce que la ciencia y la teología tienen algo que decirse mutuamente acerca de las realidades a las que se refieren sus respectivos discursos.<sup>3</sup> Cada una de ellas, desde su propio espacio, debe aportar su propia perspectiva a fin de elaborar de modo *complementario* una cosmovisión coherente, que sea capaz de

1. G. TANZELLA-NITTI, *Scienze naturali, utilizzo in teologia*, en [www.disf.org/Voci/107.asp](http://www.disf.org/Voci/107.asp), I.

2. J. POLKINGHORNE, *Science and Theology, an Introduction*, Minneapolis, 1998, 20s. Cf. I. BAURBOUR, “Tipos de relación entre ciencia y teología”, en R. RUSSELL, S. STOEGER, G. COYNE, (comp.), *Física, Filosofía y Teología. Una búsqueda en común*, México, 2002; M. GARCÍA RODRIGUEZ, *¿Teología de la Ciencia?*, en [www.ideasapiens.com/filosofia.sxx/fciencia/teologia\\_%20ciencial.htm](http://www.ideasapiens.com/filosofia.sxx/fciencia/teologia_%20ciencial.htm); G. TANZELLA-NITTI, “*Scienze naturali, utilizzo in teologia*” en [www.disf.org/Voci/107.asp](http://www.disf.org/Voci/107.asp).

3. POLKINGHORNE, *Science and Theology, an Introduction*, 22.

interpretar sin reduccionismos *toda experiencia humana*.<sup>4</sup> Obvios ejemplos de la búsqueda de esta “consonancia” son la historia del universo, el surgimiento de la vida, la naturaleza de la persona humana y la relación mente y cuerpo.

Al provenir del Dios Creador, la verdad es una, y no puede contradecirse a sí misma. Así pues, resulta siempre posible elaborar, conjunta y armoniosamente, una cosmovisión coherente. Para asumir este encuentro equilibrado –sin fusión ni separación– se impone un empleo cuidadoso de algunos términos que son patrimonio de ambas disciplinas, como materia, nada, espacio y tiempo. Estas nociones, empleadas habitualmente por la física y la cosmología científica, tradicionalmente han comportado significados bien distintos en el ámbito intra-teológico. En este sentido, la filosofía y la teología deben reconsiderar las distinciones tajantes entre materia y energía o entre espacio y tiempo, a la luz del descubrimiento de la recíproca equivalencia dinámica en los miembros de ambas duplas. Pero, paralelamente, la fe cristiana deberá preservar ciertos conceptos *irrenunciables* –de muy diversa significación en ciertas visiones altamente especulativas y ajenas a la fe–, tal es el caso de nociones como “*inmortalidad*”, “*alma*”, “*ser humano*” y “*eternidad*”.

Una última aclaración: existe un indudable componente de *objetividad* de las ciencias exactas, gracias al cual sus formulaciones deben hablar por sí mismas, excluyendo al *sujeto interpretante*. Sin embargo, las teorías no poseen el rango de *verdad irrefutable*; ni siquiera los datos aportados pueden sino ser de valor *provisorio*. Al trabajarse en el nivel de lo registrable sensiblemente y elaborable intelectualmente, las conclusiones se ven sujetas a permanentes revisiones y modificaciones. En suma, los paradigmas de la cosmología científica son, por cierto, capaces de expresar parte de la verdad objetiva de nuestro universo, pero sin jamás agotarlo en una visión definitiva.

Habiendo hecho estas puntualizaciones, nos proponemos ahora indagar acerca de un caso concreto de *solapamiento* entre ciencia y teología: *la entropía y sus consecuencias cósmicas*.<sup>5</sup>

4. M. ARTIGAS, *Filosofía de la ciencia*, Pamplona, 1999, 266s.

5. Este artículo es una reelaboración a partir de algunos aspectos de la tesis doctoral del autor; a ésta remitimos para ampliar sus diversos conceptos: C. BOLLINI, *Fe Cristiana y Final del Universo: La escatología cósmica a la luz de los modelos actuales de la cosmología científica*, Buenos Aires, 2007.

## 2. Entropía y evolución del universo

Ante la mirada creyente, el universo alude de múltiples modos a la fecundidad del Creador: se manifiesta abierto, evolutivo y lleno de posibilidades para el desarrollo de la vida, con su *proliferación de fuentes de energía*. En efecto, dentro de su radio observable de unos 14.000 millones de años-luz,<sup>6</sup> contiene unas 100.000 millones de galaxias, cada una de las cuales tiene a su vez unas 100.000 millones de estrellas. La “Vía Láctea”, nuestra propia galaxia, con su forma de disco elíptico es de unos 100.000 años-luz, posee en su seno similar cantidad de estrellas.<sup>7</sup>

Ahora bien, existe un proceso físico cuyo accionar parecería *contradecir* este panorama de universal *fertilidad*.

### 2.1. El concepto científico de Entropía

El concepto de “entropía” es bastante extraño al quehacer teológico.<sup>8</sup> Son escasas las obras de teología dedicadas al diálogo con la cosmología moderna; además, éstas generalmente asumen los datos astronómicos recién referidos con la justa actitud de asombro pascaliano ante la grandeza del Creador sin reparar, *conjuntamente*, en los aspectos más oscuros y tortuosos del universo.

Los cosmólogos se han topado, efectivamente, con la angustiante perspectiva de una *muerte térmica universal*, a saber, el colapso de sus estructuras sustentadoras y generadoras de vida –tales como estrellas y galaxias–, que culmina con la disgregación de las mismas unidades elementales de materia –protones–. Este oscuro escenario surge de la insidiosa acción de una fuerza llamada *entropía*.<sup>9</sup>

Desde el mismo comienzo del universo, simultáneamente con la energía y la materia comenzó a existir una dirección irreversible, como propiedad misma de lo existente, que marca una distinción entre el

6. El año-luz es una medida de distancia: es el trayecto recorrido por la luz –cuya velocidad es de 299.792 km/seg– en un año. Es aproximadamente 10.000.000.000.000 de kilómetros.

7. Los adjetivos que califican estas futuras etapas cósmicas pierden en un punto toda significación para el intelecto humano. Viviendo en un entorno cotidiano donde solemos manejar magnitudes de años de, a lo sumo, dos o tres dígitos, nos es ya extremadamente difícil concebir un universo cuya edad se representa con once cifras. ¿Qué decir entonces cuando al adentrarnos en ese futuro lejano debamos enfrentarnos con períodos de tiempo de 30, 100, y hasta 1.000 cifras?

8. Por ejemplo, el término no figura ni como título ni como palabra clave en el amplio catálogo de la Biblioteca de la Facultad de Teología de la UCA.

9. Del griego *εντροπία*, “transformación”.

pasado y el futuro: se trata de la “flecha del tiempo”. Ahora bien, en la segunda mitad del siglo XIX se descubrió que esta evolución temporal trae aparejada la llamada “flecha termodinámica”, que mide *la entropía o desorden en un sistema*. Este hecho trajo notables consecuencias para nuestra concepción del cosmos.

En el año 1865 Rudolf Clausius (†1888) formuló su famosa “*Segunda Ley de la Termodinámica*”.<sup>10</sup> En su forma más sencilla, esta Ley afirma básicamente que el calor fluye desde una zona de mayor temperatura –o de mayor agitación energética– hacia una de menor temperatura. Sin embargo, dado que el flujo calórico es unidireccional, el proceso es *asimétrico en el tiempo*.<sup>11</sup> Así, de un modo más general, se postula la *irreversibilidad* de la mencionada entropía. Dado que la entropía ganada por el cuerpo frío es mayor que la perdida por el caliente –a causa de un efecto termodinámico– la entropía de todo sistema aislado *crece*. Es por eso que la entropía es una magnitud que mide el *cambio termodinámico irreversible*. Se verifica *en cualquier ámbito cerrado* una creciente e inevitable tendencia al desorden, hasta que acontece por fin un *equilibrio termodinámico*, en el que las moléculas se encuentran distribuidas homogéneamente y tienen una temperatura uniforme: se dice que entonces el sistema alcanzó su máximo *desorden*, pues ya no existen *estructuras organizadas* sino una *uniformidad indiferenciada*. Análogicamente, resultan más ordenados unos libros clasificados alfabéticamente en una biblioteca que desparramados por el suelo.<sup>12</sup>

Ahora bien, si el *universo como conjunto* se considera como un *sistema cerrado* –no existe nada fuera de él– entonces la 2ª Ley predice que la entropía global del universo *siempre crece*. Como consecuencia inevitable, el universo se verá finalmente desprovisto de su capacidad de generar energía, al no poder intercambiar trabajo entre fuentes de diferentes temperaturas;<sup>13</sup> en ese momento, se convertiría en *un lugar muerto y estéril*. Este estado se lo conoce como la “*muerte térmica del universo*”.<sup>14</sup>

10. Junto con R. Clausius deben considerarse también para el desarrollo del concepto de entropía los trabajos otros dos científicos del siglo XIX: H. von Helmholtz y Lord Kelvin.

11. C. BOLLINI; J. J. GIAMBIAGI, *Mecánica, Ondas, Acústica, y Termodinámica*, Buenos Aires, 1975, 423.

12. M. LIVIO, *The accelerating universe*, New York, 2000, 75.

13. Constituye un buen ejemplo considerar el calor vertido por el Sol, que se dispersa sin recuperarse nunca. Cf. P. DAVIES, *Los últimos tres minutos*, Buenos Aires, 2001, 23s.

14. Si bien hemos encontrado esta perspectiva en la mayoría de las obras que consultamos, es necesario destacar que no todos los físicos aceptan esta aplicación global de la entropía.

Pero existe aún otra cuestión. Los cosmólogos se han topado aquí con una *paradoja*: además de la flecha entrópica es menester admitir otro proceso de *sentido opuesto*: la dirección del *orden creciente del universo*. En efecto, luego de la inicial etapa inflacionaria –conocida comúnmente como “Big Bang”–, fueron plasmándose sucesivamente entes como quarks, átomos, moléculas, galaxias, estrellas y, posteriormente, las encumbradas realidades de la *vida y la conciencia*. Han surgido, pues, *sistemas progresivamente organizados*.

Esta flecha parecería *contradecir* a tal punto la orientación de la 2ª Ley de la Termodinámica, que el físico francés León Brillouin (†1969) acuñó el término como “*neg-entropía*”. Se denota con este concepto la capacidad de ciertos sistemas, en especial aquellos *vivos*, para desarrollar estados de organización *crecientemente improbables*, vale decir, a contracorriente del curso esperable de la entropía.<sup>15</sup> Sin embargo, la paradoja es sólo *aparente*: se demostró que el mantenimiento de las estructuras vitales genera, a la par, entropía. Así pues, la entropía total del universo crecería *aún cuando decreciera la entropía de un sistema en particular*. –Volviendo a la analogía de los libros: mientras que existen *una infinidad* de modos de desparramar una colección de libros por el suelo en desorden, hay *uno sólo* en el que quedan ordenados alfabéticamente, y, por eso, es necesario invertir en esta tarea mayor trabajo e información–. Así, la flecha de la Entropía *crece*, mientras que la neg-entrópica, yendo a contracorriente, *desaparece gradualmente*.

## 2.2. Entropía y destino del cosmos

La progresiva e inexorable victoria de la entropía sobre la neg-entropía determina la evolución futura de las fuentes generadoras de vida, y, con ellas, el destino de la vida misma.

Argumentan algunos científicos que no es adecuado extrapolar esta medición física a la totalidad del universo, por ser una medida estadística. Se necesitaría un racimo de universos, y no uno singular, para saber si crece la entropía cósmica (Cf. la explicación de la relación entre Entropía y Mecánica Estadística en BOLLINI; GIAMBIAGI, op. cit., 435s. Para una fundamentación detallada: B. DIU; C. GUTHMANN; D. LEDERER; B. ROULET, *Physique Statistique*, Paris, 1989.

15. Cf. los siguientes documentos electrónicos: M. ARNOLD; F. OSORIO, término “*negentropía*” en [rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm#negentropia](http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm#negentropia), del Departamento de Antropología, Universidad de Chile; J. JUARISTI LINACERO, “Teoría de la información en geografía”, en [www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur07/07jua/jua07.htm](http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur07/07jua/jua07.htm) (Universidad del País Vasco); S. RODRÍGUEZ, “Introducción a la informática”, en [www.virtual.unlar.edu.ar/catedras-virtuales/info\\_dato/informatica/2000/apunte/htm/apu02.htm](http://www.virtual.unlar.edu.ar/catedras-virtuales/info_dato/informatica/2000/apunte/htm/apu02.htm) (Universidad de La Rioja).

Las estrellas son nada menos que las responsables directas de las manifestaciones vitales conocidas. Su duración no es eterna: su tiempo promedio de vida “activa” oscila entre 10 y 15.000 millones de años. Durante esta etapa las estrellas viven gracias a un sutil equilibrio entre la *expansión*, causada por la fuerza termonuclear que surge de la transformación del Hidrógeno (H) en Helio (He), y la *contracción*, producida por la fuerza gravitatoria.<sup>16</sup> Cuando por fin se agote el H por haberse transformado totalmente en He, el fuego central de la estrella perderá su combustible y la etapa de tranquila armonía de la estrella concluirá.<sup>17</sup> Entonces, su temperatura superficial descenderá lentamente; mientras tanto en su interior comenzará una nueva fusión nuclear, esta vez a partir del He residual de la etapa anterior. La temperatura interna aumentará paralelamente. Tras el agotamiento del H, comenzará la consumición del Carbono. La estrella romperá entonces su equilibrio interno, pues el aumento de las tensiones superficiales ya no podrá ser contenido por la gravedad, y la estrella aumentará considerablemente de tamaño, mientras que su temperatura superficial desciende y la estrella vira al rojo. El modo en que *muere* una estrella dependerá decisivamente de su masa inicial: puede terminar tanto pacíficamente, en un cuerpo opaco, de ínfima radiación, llamado “enana marrón”,<sup>18</sup> como violentamente, en una explosión de supernova.<sup>19</sup>

Las galaxias, en cuyo seno se producen las estrellas, también encontrarán un similar desenlace. Su declinación comenzará dentro de 10.000 millones de años, cuando la mayor parte de las estrellas que hoy contemplamos haya desaparecido. Si bien surgirán otras que nuevas ocuparán su lugar –en virtud de la contracción de las nubes de gas acumulados en sus brazos espirales–, esta materia, al cabo, se agotará.<sup>20</sup> Conforme vayan apartándose unas de otras, las galaxias agotarán todas sus reservas de gas para formar nuevas estrellas, y las antiguas se apagarán y morirán. Las galaxias agotarán finalmente todas sus reservas de gas para formar nuevas estrellas, y las antiguas se apagarán y morirán.

Finalmente, llegará el colapso de todas las estrellas en el interior de cada galaxia, dentro de unos 1.000 billones de años. Conforme el universo se expanda, estas menguantes galaxias irán *diluyéndose gradualmente*, apa-

16. J. P. LUMINET, *Black holes*, Cambridge, 1992, 63.

17. *Ibidem*, 66.

18. Éste es el destino de nuestro Sol, a causa de su masa relativamente pequeña.

19. F. ADAMS; G. LAUGHLIN, “A dying Universe: the Long-term fate and evolution of astrophysical objects” *Review of Modern Physics* 69 (1997) 338s.

20. P. DAVIES, *op. cit.*, 63s.



gándose y extinguiéndose. Toda la materia organizada *terminará finalmente por desaparecer*, quedando la esterilidad de un mar inconcebiblemente tenue de partículas disgregadas: fotones, neutrinos, y un número meneguante de electrones y positrones, cada vez más alejados unos de otros.<sup>21</sup>

En este panorama de muerte, quedará aún con vida una fuente de energía: los *agujeros negros*.<sup>22</sup> Estos aportarán una última fuente de energía para un cosmos exhausto: Las estrellas moribundas podrían liberar cien veces más energía al caer en un agujero negro que la que habían generado en su etapa “normal”, cuando era una bola incandescente de gas experimentando procesos termonucleares. No obstante, luego del inconcebible lapso de  $10^{65}$  años, estos objetos ultra-energéticos también terminarán pereciendo por evaporación por efecto de la “radiación gravitatoria” o “radiación de Hawking”.<sup>23</sup>

En un futuro lejano, los protones terminarán por decaer o desintegrarse –según algunas estimaciones, dentro de unos  $10^{37}$  años, pero hay científicos que postulan incluso un límite de  $10^{200}$  años–,<sup>24</sup> transformándose en un mar indiferenciado de partículas como electrones, positrones y neutrinos. Éste sería el último y definitivo acto del cosmos.

Ahora bien, hasta hace unos pocos años los cosmólogos suponían que, por lógica consecuencia de la fuerza de gravedad –que actúa como freno a la velocidad de alejamiento de las galaxias–, la tasa de expansión del universo se hallaba en constante disminución a partir del *Big Bang*. Por eso, se creía que la cuestión del destino del universo dependía en gran medida de su cantidad total de materia. Bajo estas suposiciones, si la velocidad de expansión de las galaxias fuera suficientemente rápida como para igualar o vencer la fuerza gravitatoria de la masa total existente, éstas lograrían “escaparse” unas de otras. En esta alternativa, el universo se expandiría para siempre, sin jamás detenerse por completo. Si, caso contrario, la masa total del universo excediera su

21. *Ibidem*, 108.

22. Los agujeros negros se forman a partir del colapso gravitatorio y la consiguiente contracción de estrellas de más 8 veces la masa del Sol. La fabulosa densidad de estos objetos produce un campo gravitatorio tan fuerte que atrapa la luz y no la deja escapar –de hecho, nada puede vencer su fuerza de atracción–; de aquí, su nombre.

23. Ésta es parecida a la radiación electromagnética, pero resulta la más débil de la naturaleza. Se produce radiación gravitatoria cada vez que se perturba una masa, mediante un proceso cuántico descubierto por Stephen Hawking. En cuerpos tan masivos como los agujeros negros se produce una intensa radiación gravitatoria.

24. Cf. M. LIVIO, *op. cit.*, 173; ADAMS; LAUGHLIN, *op. cit.*, 368s.

velocidad de escape, la expansión se detendría en algún momento y comenzaría a revertirse, para colapsar finalmente en un núcleo hiperdenso e hiper-caliente, proceso llamado popularmente “*Big Crunch*”.<sup>25</sup>

Desde hacía décadas, los cosmólogos habían ya coincidido mayoritariamente en que el destino más probable era el de *expansión indefinida*. Gracias a un nuevo descubrimiento,<sup>26</sup> este escenario pronosticado, lejos de verse refutado, se manifestaría más cierto y próximo que lo que se había supuesto inicialmente: los astrónomos advirtieron no sólo que el universo se expandirá para siempre, sino que lo hará a *velocidades siempre crecientes*.<sup>27</sup> Esto aceleraría aún más el proceso entrópico del universo, aunque la incidencia en el acortamiento de los plazos previstos es aún por demás incierto.

De todos modos, se veía confirmada la degradación gradual pero inevitable de *toda* estructura cósmica y, con ella, la posibilidad del mismo surgimiento de la organización, la vida y la conciencia. Advendría de manera inevitable el “final” físico del universo; esto es, un hito luego del cual no cabe esperar *ulteriores eventos físicos*. No sería inadecuado calificar a este panorama donde ningún suceso significativo alterará ya esa árida esterilidad, de “*muerte eterna*”.

### 3. Algunos datos significativos desde la fe

Habiendo presentado un muy sucinto panorama de lo que la ciencia cosmológica contemporánea afirma respecto de *la entropía y su*

25. P. DAVIES, op. cit., 136.

26. Mario Livio, director del telescopio espacial Hubble, califica el hallazgo de la aceleración cósmica como “el más importante desde el descubrimiento de la radiación de fondo” (op. cit., 160) y señala que no resulta sorprendente que la revista *Science* presentara al universo en aceleración como el “descubrimiento del año” (Ibidem, 166).

27. Esta aceleración no podía explicarse ni por la materia ni la radiación conocidas. Se generaría, en cambio, gracias a la llamada “energía del vacío”. El vacío nunca puede ser considerado “estéril”: aún si un campo no contuviese partícula alguna, su energía, en el nivel cuántico, no es nunca nula (H. REEVES, *El primer segundo*, Santiago de Chile, 1998, 121). Esta actividad incesante es, por tanto, lo que se conoce como “energía del vacío” o “energía oscura”. En la medida en que el universo se expande, la materia se hace menos densa y la gravitación decrece; así, la fuerza de repulsión cósmica termina por dominar, causando, en vez de la esperada desaceleración, una aceleración en la velocidad de la expansión (M. LIVIO, op. cit., 161). Aparentemente, la incidencia de esta aceleración (coeficiente “?”) en el destino del universo sería la siguiente: si tomamos el cosmos como un todo compuesto de materia y energía (“ $\Omega$  total”), habría sólo un 4% de materia ordinaria, un 23% estaría compuesto de materia oscura o invisible, y el resto, un 73%, estaría constituido por la energía oscura. Cf. C. SEIFE, “Illuminating the dark universe”, *Science* 302 (2003) 2038.

*relación con la evolución y destino del universo*, examinemos ahora sus implicaciones para la fe cristiana. Nos adentraremos, pues, en el método propiamente *teológico* y, por ende, procuraremos un discurso racional a partir de la autoridad de Dios mismo en tanto que Revelante, mediante su doble vertiente, en mutua e íntima comunicación, de las Sagradas Escrituras y la Tradición.<sup>28</sup>

El interrogante fundamental que propone este artículo puede presentarse así: de cara a la ley del decaimiento entrópico del universo, con la consiguiente desaparición de toda forma de vida, ¿*resulta posible creer en una esperanza fundada en la promesa divina de una consumación final y definitiva del cosmos?* A menos que se reduzca la fe a un asunto a-histórico entre el individuo y Dios, o que se adopte la actitud de indiferencia de quien no cree concerniente para la fe el pronóstico de un final físico universal, no podrá eludirse la pregunta acerca de cuál habrá de ser el destino de esta creación en la que habitamos.

Seleccionemos a continuación algunos pocos testimonios significativos extraídos de entre la larga tradición escritural y patristica para ilustrar cómo la fe ha percibido *la acción de la entropía en la creación*, con categorías vitales como debilidad, corrupción y caducidad, aplicables tanto a la existencia humana como al ámbito de lo terreno.

Como primer paso, advirtamos que la *tradición profética* en las Sagradas Escrituras, cuando dan testimonio de la acción de Dios en la historia, lo hacen frecuentemente a partir de la experiencia de las adversidades históricas sufridas por el pueblo de Israel. Yahvé mismo encomienda a los profetas leer en clave divina los “signos de los tiempos”<sup>29</sup> en los diversos sucesos trágicos que les tocaba vivir.<sup>30</sup> La *literatura sapiencial*, de un modo más personal, canta la fugacidad –e incluso la futilidad– del paso del ser humano por la tierra. El *sheol*, como imagen de la ausencia y el no-ser, está en el fondo de su angustiosa experiencia existencial. El israelita no puede encontrar ninguna explicación razonable al mal que padece, y no le queda sino entregarse al inescrutable misterio divino.<sup>31</sup> Job se lamenta que el hombre es “como una flor que brota y se marchita”,<sup>32</sup> “como una sombra que

28. VATICANO II, DV 9.

29. Cf. Eclo 42, 18; Mt 16,3.

30. Cf. Lam 1,17s; Os 2,8s; etc.

31. Cf. R. MURPHY, “Wisdom in the OT”, en *Anchor Bible Dictionary*, New York, Edición en CD-Rom, 1997.

32. Job 14, 2; cf. Sal 90, 6.

huye y no permanece”,<sup>33</sup> y el salmista alaba a Dios que hace “que el hombre vuelva a su polvo”.<sup>34</sup> El autor de Eclesiastés también percibe amargamente la vacuidad del hombre: “Una generación va y otra generación viene, mas la tierra permanece para siempre”.<sup>35</sup>

Es por excelencia en la *literatura apocalíptica* donde esta atribulada experiencia *se extiende al cosmos todo*. En efecto, más que una redención del mundo, la apocalíptica decreta su *caducidad* y necesidad de *reemplazo* por una realidad nueva y mejor. Este cosmos será sustituido por “cielos nuevos y tierra nueva” (Is 65,17; 2Pe 3,13; Ap 21,1). Ampliemos este tópico.

### 3.1. *La corriente apocalíptica: la caducidad del mundo*

La corriente apocalíptica formula la espera de un fin del mundo que acontecerá mediante una catástrofe cósmica,<sup>36</sup> después de la cual advendrá una salvación paradisíaca y escatológica de la que todas las naciones participarán.<sup>37</sup> Unos de los rasgos más característicos de este género es el anuncio de una crisis en la presente historia, que dará lugar al advenimiento del nuevo eón y la subsiguiente resurrección general. La realización de los designios de Dios *es meta-histórica*. En efecto, el reino de Dios *ya no se aguarda para este mundo* sino para el venidero, cuando el Mesías retorne glorioso. En el presente orden existe, pues, una oposición *dualista* entre el orden presente, entregado al poder del mal, y el Apocalipsis futuro, en el cual el universo glorificado se disolverá en una nueva realidad celestial.<sup>38</sup> Veamos tres ejemplos significativos para nuestro artículo:

- El *Trito-Isaías* (Is 65,16s) es el primer profeta bíblico que anuncia apocalípticamente “nuevos cielos y nueva tierra”. En los versículos 16 y 19 se anuncia categóricamente la instauración de esta nueva realidad. Se abolirá toda memoria dolorosa del pasado y surgirá una alegría plena;<sup>39</sup> advendrá el tiempo escato-

33. Job 14, 2.

34. Sal 90, 3; cf. Gn 3, 19.

35. Ecl 1, 4.

36. Cf. Dan 7,11; 2Bar 20,8; 4Esd 5,4s, etc.

37. A. DIEZ MACHO, *Introducción general a los apócrifos del Antiguo Testamento*, Madrid, 1984, Tomo I, 46s.

38. P. GRELOT, “Apocalíptica”, en *Sacramentum Mundi*, Barcelona, 1976, Tomo I, 327. Tal es el caso de Dan 12,1s y Sab 4,20s.

39. L. ALONSO SCHÖKEL, “Isaías III”, en *Comentarios a Profetas*, Madrid, 1984, Tomo I, 388.

lógico aludido en Gen 3,14, donde se anuncia que la serpiente se alimentará del polvo, y ya no habrá entonces mal ni daño (v. 25).<sup>40</sup> Mas esto no podrá acontecer sino *excluyendo este cosmos sufriente y creando un nuevo cosmos*, es decir los cielos y tierra nuevos (v. 17). En efecto, sólo entonces los justos serán bendecidos para siempre por el Señor (v. 23).

- En la 2ª *Carta de Pedro* (2Pe 3,13) el redactor sagrado basa sus argumentos en el juicio de Dios sobre el mundo antiguo *como tipo y anuncio del juicio inminente sobre el mundo presente* (v. 5-7). Estos tres versículos tratan de “cambios cósmicos”:<sup>41</sup> el autor afirma que *el mundo antiguo pereció en el diluvio* (Gen 7,21). El Día del Señor traerá consigo el fin del mundo, que equivaldrá a *una total caducidad* del orden actual: El firmamento con sus cuerpos celestes y la tierra con sus obras terrenas perecerán derrumbándose, disolviéndose y ardiendo.<sup>42</sup> El autor percibe agudamente *la caducidad y fugacidad del mundo*; si éste depende de la voluntad de Dios, que puede cambiarlo o aniquilarlo, no puede afirmarse que es imperecedero.<sup>43</sup>
- El *libro del Apocalipsis* (Ap 21,1) alcanza su coronación en la descripción de la nueva creación.<sup>44</sup> Ya la primera creación ha desaparecido (20,11) y los malvados han sido castigados (20,15). Se anuncia entonces un cielo *nuevo*, una tierra *nueva*, una Jerusalén *nueva*; es decir, “todo nuevo” (v. 5).<sup>45</sup> La descripción se realiza en clave negativa, para contraponer esta inédita realidad escatológica con las aflicciones del presente: no habrá muerte, luto, llanto ni dolor, pues el Dios de Israel descenderá solidariamente para habitar con su pueblo, enjugar sus lágrimas y convertirlo en una comunidad de hijos.<sup>46</sup> Por voluntad del Señor, esta creación se encamina, pues, hacia una regeneración

40. A-M. PELLETIER, “Isaías”, en: *Comentario Bíblico Internacional*, Estella (Navarra), Verbo Divino, 1999, 909.

41. A. STÖGER, *Carta de San Judas y Segunda carta de San Pedro*, Barcelona, 1977, 115s.

42. *Ibidem*, 120. Esta idea viene del libro apócrifo de Henoc, que describe al cielo desplomándose sobre la tierra, y ésta terminando aniquilada (Cf. Hen 83,3s).

43. *Ibidem*, 116.

44. U. VANNI, *Apocalipsis. Una Asamblea litúrgica interpreta la historia*, Navarra, Verbo Divino, 1982, 588.

45. 2Cor 5,17.

46. E. ARENS KUCHERLKORN; M. DÍAZ MATEOS; T. KRAFT, “Apocalipsis”, en: *Comentario Bíblico Internacional*, 1702.

universal en el que estará ausente el mal.<sup>47</sup> Dios realizará esta *radical renovación* para que el mundo esté en consonancia con la humanidad redimida.<sup>48</sup>

### 3.2. *La escatología cósmica paulina: una transformación sin cataclismo*

La doctrina paulina de la redención cósmica *rechaza de plano una visión dualista del mundo*. Hunde sus raíces en una corriente *diversa a la apocalíptica*: se trata de la expectativa *escatológica* judía, que no depositaba sus esperanzas en una separación entre lo mundano y lo supramundano, sino en *el rescate y la transformación del entorno del israelita*. Junto con el ser humano, el universo material espera esta redención; por eso, *todo lo creado será consumado en la Parusía*.<sup>49</sup>

Pablo asegura que lo visible “es transitorio, lo que no se ve es eterno”. De este modo, si “esta tienda de campaña –nuestra morada terrenal– es destruida, tenemos una casa permanente en el cielo, no construida por el hombre, sino por Dios”.<sup>50</sup> Si bien Pablo se está refiriendo primariamente a la fragilidad de la persona humana, en el trasfondo de su discurso subyace *la mutabilidad del universo actual* por causa de su condición peregrina.<sup>51</sup>

Ahora bien, este mundo contingente y frágil también participará en la glorificación final. En la *Carta a los Romanos* (Rom 8,18-22), el Apóstol anuncia que los sufrimientos que padecen los cristianos en la presente historia (v. 18),<sup>52</sup> también repercuten en la entera creación. Por eso, también ésta aguarda “la revelación de los hijos de Dios” (v. 19), y será conjuntamente “*liberada de la servidumbre de la corrupción* para participar en la gloriosa libertad de los hijos de Dios” (v. 21). En suma: así como la creación se ha visto afectada por el juicio de Dios,<sup>53</sup> también estará incluida en la transformación final con la glorificación de los justos.<sup>54</sup>

47. VANNI, *Apocalipsis*, 178.

48. *Ibidem*, 588. Cf. Is 65,17; 66,22.

49. Esta doctrina de una renovación escatológica del universo probablemente formaba parte del primitivo credo de la Iglesia: Así como San Pablo en Romanos, Colosenses y Efesios, también en su 1er discurso Pedro menciona una “restauración universal” (Hch 3,21). Cf. S. LYONNET, “La Rédemption de l’univers”, *Lumière et Vie* (1960) 57.

50. 2Cor 4,18s; cf. 1Cor 7, 31.

51. P. BARNET, *The Second Epistle to the Corinthians*, Michigan, 2005, 370s.

52. Cf. Rom 5,3.

53. Gen 3, 17; Is 13,9s; Jer 4,23s; Ez 32,6s; etc.

54. Is 11,6; 43,19s; 65,17; 66,22; Ez 47,12s.

Éste es el sentido que subyace detrás de la enfática afirmación paulina de “*que la creación entera gime hasta el presente y sufre dolores de parto*” (v. 22). San Pablo refiere aquí a un cosmos “en trabajo de parto”. Por eso, su sufrimiento *no es signo de agonía sino de nacimiento*.<sup>55</sup> Así pues, la creación toda está orientada en tensa espera de esta Parusía universal.

El Apóstol de los Gentiles incluyó el antiguo Himno inicial en su *Carta a los Colosenses* (Col 1,15-20) teniendo en cuenta que los fieles de la Iglesia local se encontraban angustiados por ideologías que exacerbaban el poder de las fuerzas cósmicas<sup>56</sup> (v. 16): también aquí Cristo es presentado como aquel que *rescata al cosmos entero* por su cruz (v. 20). Él no llevará únicamente al ser humano a su consumación, sino que también pacificará definitivamente a la totalidad de la creación.<sup>57</sup> Este Cántico, pues, reconoce la *profunda hostilidad que aparentemente imperaba en el universo*, para luego anunciar la universal redención del Señor mediante su resurrección.<sup>58</sup>

### 3.3. Un caso paradigmático: San Agustín

Fueron numerosos los escritores de la Iglesia que, percibiendo los signos de declinación de lo creado, reflexionaron sobre la necesidad de *una total y definitiva renovación* cuando Jesucristo vuelva en Gloria. Documentos de la época apostólica como la “*Didaché*” o el “*Pastor de Hermas*”, Padres como San Ignacio de Antioquía (†107) o San Juan Crisóstomo (†407), o Doctores como San Buenaventura (†1274) o Santo Tomás (†1274), por mencionar sólo algunos casos relevantes, expresaron con diversos énfasis tanto la certeza de la declinación presente como la esperanza de plenitud futura del cosmos.

55. Existe una tradición apocalíptica que traduce la proximidad de este tiempo en señales previas de naturaleza catastrófica, que se pueden describir como dolores de parto que preceden al nacimiento del nuevo mundo (Cf. Is 26,7; Miq 4,9s; Jer 12,4; Jn 16,21; Mc 13,8; Mt 24,8). Por su parte, algunos filósofos griegos solían comparar el renacer de la naturaleza con los dolores de parto de una mujer, en contraposición con doctrinas como la destrucción universal de los estoicos.

56. Cf. J. GRASSI, “Carta a los Colosenses”, en: *Comentario Bíblico San Jerónimo*, Madrid, 1972, T. IV 215. C. MORA PAZ, “Colosenses”, en: *Comentario Bíblico Internacional*, 1549.

57. Filón de Alejandría entiende que el toque de trompeta en el año nuevo es señal del inicio de una era de pacificación de un universo en lucha, pero éste debe renovarse todos los años. Aquí, tomando ideas estoicas y pitagóricas se espera la unidad definitiva después de la conflagración de los mundos, ya no es necesario crear la paz año tras año, porque *ha quedado instaurada definitivamente por Cristo* (Cf. E. SCHWEIZER, *La Carta a los Colosenses*, Salamanca, 1987, 76).

58. *Ibidem*, 75.

De entre ellos, elegimos a San Agustín (†430) como un ejemplo paradigmático. El Obispo de Hipona poseía una agudísima percepción acerca de *la caducidad y decadencia de lo temporal y mundano*. Una y otra vez expresó su dolor por la fugacidad de las cosas bellas: *aún más rápido que el crecimiento en el ser de las realidades terrenas es su carrera hacia el no ser*. Los entes que nacen y mueren forman parte del universo en el que existimos; la razón de ser de esta mutabilidad es análoga a la sucesión de palabras que forman un discurso: si cada palabra no desapareciera para cederle su sitio a otra, no podría obtenerse el discurso completo.<sup>59</sup>

Las cosas poseen un ser que *contrasta con el ser verdadero de Dios*: si tomamos el genuino sentido de la palabra, no puede afirmarse que ningún ente *es*, por más excelente que resulte, puesto que primero existe y luego no. Hay una mezcla de una cierta vida en lo que es y una cierta muerte en lo que no es. El mismo movimiento de las creaturas está *sujeto a la temporalidad*: sólo divisamos el pasado y el futuro; jamás se encuentra el presente, del mismo modo en que lo dicho ahora ya no es, y lo que se dirá no es todavía.<sup>60</sup> Vivimos, pues, en una temporalidad mudable, donde el pasado ya transcurrió y el futuro no ha llegado.

Pero “tenemos que pensar en los años eternos: aquellos años que están firmes, que no corren con el ir y venir de los días”. Tal como dice el Salmista: “*Tu eres siempre el mismo y tus años no tienen fin*” (Sal 101,28).<sup>61</sup> En efecto, si examinamos el devenir de las cosas sólo hallaremos el “fue” y el “será”, pero si elevamos nuestro pensamiento a Dios descubriremos que sólo Él es. Si nosotros queremos ser, debemos trascender el tiempo. Mas esto no puede lograrse por nuestras solas fuerzas, sólo por medio de Dios.<sup>62</sup>

El Doctor de la Gracia percibió como nadie la necesidad de que el hombre *sea liberado finalmente por Cristo de la entropía*, en la forma en que él la percibía, a saber, del *incesante flujo hacia el ocaso de lo mundano*. En la resurrección general, el hombre *ya no estará sometido* a las acechanzas del tiempo y el mundo renovado se transformará en espejo de Dios. En efecto, Cristo se encarnó precisamente para *salvar al hombre de ese flujo temporal* de lo corruptible y lo efímero, y devolverlo a la semejanza original respecto de la verdad eterna. Cristo nos ha liberado “de la esclavitud

59. SAN AGUSTÍN, *Confesiones*, 4,10.

60. SAN AGUSTÍN, *Comentario al Evangelio de Juan*, 38,10.

61. SAN AGUSTÍN, *Exposición sobre los Salmos*, 76,8.

62. SAN AGUSTÍN, *Comentario al Evangelio de Juan*, 38,10.



del tiempo”. Aunque envejecemos en este mundo –pues no existe arista alguna fija en el tiempo– llegaremos al cabo “a aquella eternidad en donde el tiempo no existe”. “No se preguntará más «¿cuándo vendrá la hora?» pues el día será eterno, y no precedido de ayer ni seguido de mañana”.<sup>63</sup>

Desde esta perspectiva, Cristo pertenece al tiempo al modo de *un visitante compasivo de una prisión*.<sup>64</sup> El cristiano debe imitar el modelo de peregrinación temporal de Cristo, pasando de la “vanidad” a la “verdad”. Sin embargo este pasaje del tiempo a la eternidad no es aún perfecto para el hombre, a causa de su naturaleza caída. El alma humana se encuentra angustiada hasta que sea *liberada del tiempo* mediante la transformación de su cuerpo en la resurrección final.<sup>65</sup> Entonces se producirá el perfecto pasaje del tiempo a la eternidad, al poseer el hombre no ya un cuerpo “terrestre” –obstáculo para la felicidad– sino “celestes”.<sup>66</sup>

### 3.4. *Algunas intervenciones del Magisterio*

Las escasas intervenciones del Magisterio en materia de escatología cósmica<sup>67</sup> fueron primordialmente dirigidas a atenuar las posiciones demasiado extremas que postulaban la total destrucción del cosmos sensible: el Sínodo de Constantinopla de 543 contra los origenistas<sup>68</sup> –aprobado por el Papa Virgilio, †555– afirmó que

“si alguno dijere que el juicio futuro implicará *una destrucción total del mundo corpóreo*, y que es el fin de las creaturas separarse de la materia, de suerte que no quede *nada material* en la vida futura, mas tan solo puros espíritus; sea anatema”.<sup>69</sup>

Poco tiempo después, el Concilio de Constantinopla II (553) afirmó indirectamente la permanencia del cosmos en la Parusía, al rechazar que *la materia del cosmos fuese a desaparecer conjuntamente a la materia corporal de los resucitados*.<sup>70</sup> Ya al comienzo del Renacimiento,

63. *Ibidem*, 31,5

64. T. CLARKE, “Saint Augustine and the cosmic redemption”, *Theological Studies* 19 (1958) 156; cf. SAN AGUSTÍN, *In epistolam Joannis ad Parthos* 2,10.

65. Cf. SAN AGUSTÍN, *Quest* 67,6; *Expositio* 53.

66. Cf. SAN AGUSTÍN, *Epistola* 148, 5, 16; *Sermo*, 242, 8, 11; etc.

67. J. OZAETA, “El «más allá» en la doctrina católica”, en [www.mercaba.org/FICHAS/ESCATO/651-6.htm](http://www.mercaba.org/FICHAS/ESCATO/651-6.htm); J. L. RUIZ DE LA PEÑA, *La Pascua de la Creación*, Madrid, 1996, 131.

68. Conocido como “*Endemousa*”, es decir “permanente”.

69. SÍNODO DE CONSTANTINOPLA (543), canon 11.

70. CONCILIO DE CONSTANTINOPLA II (553), “*Anatemas contra Orígenes*”, n. XIV.

Pío II (†1464) condenó la siguiente proposición de Zanino de Solcia en la Carta *Cum sicut*: “El mundo *ha de consumirse* y terminar naturalmente al consumir el calor del sol la humedad de la tierra y del aire, de tal modo que se enciendan los elementos”.<sup>71</sup>

Recién a partir del siglo XX el Magisterio aportó algunas declaraciones de carácter *propositivo* acerca de la escatología cósmica que no pretendían sólo condenar una fórmula herética. Con este cambio de tono, también se aportará *una base concreta para reflexionar teológicamente sobre la esperanza cristiana ante la entropía*.

El Concilio Vaticano II, en la Constitución Dogmática *Lumen Gentium*,<sup>72</sup> considera el aspecto escatológico como fundamental para la Iglesia como Pueblo de Dios, incluyendo la dimensión cósmica, mientras que en la Constitución Pastoral *Gaudium et Spes*<sup>73</sup> la doctrina escatológica se presenta desde el dinamismo del *trabajo humano* como preparación del Reino de Dios.

Pero nos interesa, sobre todo, poner de relieve una importantísima reflexión de Juan Pablo II (†2005), en ocasión de su célebre carta al Director del Observatorio Vaticano, George Coyne, en junio de 1988: existe una unidad de todo en Cristo –asegura este Pontífice– lo cual

“trae consigo la esperanza y la garantía de que *la frágil bondad, belleza y vida que contemplamos en el universo se encaminan hacia una perfección y plenificación que no serán aplastadas por las fuerzas de la disolución y la muerte*”.<sup>74</sup>

Así como las cosmologías antiguas del Cercano Oriente pudieron purificarse e incorporarse a los primeros capítulos del Génesis,

“la *cosmología contemporánea* ¿podría tener algo que ofrecer a nuestras reflexiones sobre la creación? Una *perspectiva evolucionista* ¿arroja alguna luz aplicable a la antropología teológica? [...] ¿Cuáles son, si hay alguna, *las implicaciones escatológicas de la cosmología contemporánea*, atendiendo en especial al *inmenso futuro de nuestro universo*?”.<sup>75</sup>

71. Pío II, Carta “*Cum sicut*” del 14/11/1459, n. 1.

72. Cf. LG 48.

73. Cf. GS 39.

74. JUAN PABLO II, Mensaje al director del Observatorio Astronómico Vaticano, Reverendo George V. Coyne, en ocasión del IIIer centenario de la publicación de “*Philosophiae naturalis principia mathematica*” de Newton, 1-6-1988, *Ecclesia* (11-6-988), n. 10. Las cursivas son nuestras.

75. *Ibidem*, n. 24. Las cursivas son nuestras.

Nunca la Iglesia se había pronunciado tan explícitamente sobre este tema, ni se había acercado tanto a la temática de la esperanza del rescate divino de un cosmos que se encamina a la muerte entrópica.

#### 4. El impacto en la Teología

Hemos señalado primeramente el sombrío pronóstico que la cosmología científica avizora para el universo en su conjunto partiendo de la acción de la 2ª Ley de la Termodinámica. A renglón seguido, presentamos una sucinta selección de testimonios relevantes que arrojan luz sobre la esperanza cristiana ante la fragilidad de la existencia del hombre y su mundo. Así pues, se plantea un interrogante crucial: ¿cómo pensar la *esperanza de recreación universal* de cara a la acción de la *creciente entropía*, cuya acción trae aparejada la degradación de las fuentes energéticas del cosmos, y la consiguiente *improbabilidad extrema de una supervivencia inteligente* para el distante futuro?

La teología, como inteligencia de la fe, debe recoger este desafío fundamental. El físico y teólogo norteamericano Robert Russell<sup>76</sup> asegura osadamente que “si las predicciones de la cosmología científica contemporánea habrán de verificarse, entonces la *Parusía* no se pospondrá, sino que jamás sucederá”, y, por ende, tampoco habrá una resurrección universal y, como Pablo declaró, nuestra fe sería vana.<sup>77</sup>

El actual Papa Benedicto XVI señalaba en su época de profesor la perplejidad que comporta para el creyente el confrontar su esperanza de una consumación del universo con el anuncio científico de su degradación entrópica:

“Por una parte, se trata de un mundo que se va gastando de acuerdo con el principio de la entropía, o sea, que camina imparablemente hacia un equilibrio mortal de calor y energía; pero, por otra parte, también es un mundo que parece encontrarse en un proceso de devenir en orden a unidades cada vez más complejas y, en consecuencia, en un movimiento ascendente. [...] *El mensaje cristiano aguarda ambas cosas al mismo tiempo: el desmoronamiento como última etapa*

76. Russell es pastor de la “United Church of Christ” y fundador del “Center for Theology and the Natural Science de Berkeley”, un importante referente para el diálogo entre la ciencia y la fe.

77. R. RUSSELL, “*Eschatology and Scientific Cosmology: from conflict to interaction*”, 18. Russell hace referencia a 1Cor 15,13ss.

del camino propio del cosmos, y la *plenitud* por la nueva fuerza que viene de fuera y que se llama Cristo”.<sup>78</sup>

Ya hemos referido las palabras de Juan Pablo II, que expresan en términos similares la confianza de que “*las fuerzas de disolución y muerte no anegarán jamás [...]*” a este efímero universo en su peregrinar hacia la plenitud escatológica.<sup>79</sup>

Ahora bien, más allá de esta confiada confesión acerca de la intervención final divina, ¿podemos delinear un camino específico de la inteligencia iluminada por la fe ante la *aparente contradicción* entre el pronóstico científico de muerte y la esperanza cristiana de plenitud del cosmos?

Tal como apunta el P. Juan José Sanguinetti, el cosmos es un don divino que “contiene potencialidades y es también frágil”, y por ello se mantiene “en un estado de espera de un cumplimiento definitivo”,<sup>80</sup> tal como lo asegura el pasaje paulino de la Carta a los Romanos que hemos analizado. En efecto: la cosmología científica nos muestra, por un lado, un universo *contingente y perecedero*; sin embargo, nos dice también que no es una masa informe y anómica, sino un *cosmos*. Como tal ha manifestado durante su historia un *potencial neg-entrópico* para evolucionar hacia situaciones siempre más ricas y complejas, generando *estructuras alumbradoras de vida*, como galaxias y estrellas, y producir así la vida misma en su seno.

El físico y teólogo inglés John Polkinghorne<sup>81</sup> asegura que

“la materia de este universo está perfectamente adaptada para su papel sustentador de la exploración evolucionaria de potencialidad, que debe ser teológicamente entendido como don de la creación presente para «auto-crearse», en una generación «en el borde del caos». Las entidades que surgen de este modo, por un lado, están suficientemente estructuradas para durar y crecer, pero «*sólo pueden*

78. J. RATZINGER, *Escatología*, Barcelona, 1992, 181. Las cursivas son nuestras.

79. JUAN PABLO II, op. cit., n 10. Las cursivas son nuestras.

80. J. J. SANGUINETI, “El último destino del universo, física, filosofía y teología”, en L. FLORIO (comp.), *Ciencias, filosofía y teología: en búsqueda de una cosmovisión*, La Plata, 2003, 223.

81. Polkinghorne es presidente del *Queens' College* de Cambridge, miembro de la *Royal Society* y pastor en la Iglesia Anglicana. Él es quien acuñó el término de “*científicos-teólogos*”, para designar una nueva y original corriente teológica que Polkinghorne comparte con autores como Ian Barbour, Arthur Peacocke y Robert Russell. Estos pensadores asumieron en su tarea de pensar la Revelación divina, con distinto grado de suceso y sin exención de eventuales reparos, métodos y modelos tomados del ámbito científico.

*sustentar sus patrones dinámicos por un período limitado*». A la postre, «el costo de la evolución de la novedad es la *certeza de la no-permanencia*».<sup>82</sup>

Partiendo de estas ideas, sugerimos que la aparente paradoja entre esta capacidad creativa del universo y los pronósticos cosmológicos de caducidad podría resolverse si se considera que, librado éste a sus propias leyes naturales, resultaría, en última instancia, *incapaz de permanecer en un estado de indefinida producción de estructuras generadoras de vida*.

Resulta claro que tanto los redactores sagrados de las tradiciones apocalíptica y sapiencial, cuanto Padres como San Agustín o San Juan Crisóstomo, han advertido con gran penetración la precaria condición de lo creado; por esto, tendieron a privilegiar los aspectos de *novedad* y *gratuidad* de la consumación escatológica. Pero si es evidente esta percepción, también lo es la consiguiente proclamación de *la promesa de una futura consumación*. Aún en una visión tan fuertemente sustitutiva como la petrina, la destrucción del cosmos antiguo no equivale a una aniquilación *total*; el fuego de la conflagración cósmica *manifiesta la gloria del día de Dios*, al modo en que en los Evangelios la destrucción del mundo es el *escenario* para la aparición poderosa y salvífica del Hijo del Hombre.<sup>83</sup> La *escatología cósmica paulina*, por su parte, pone su énfasis en el hecho de que la renovación escatológica proclamada por los diversos apocalipsis habrá de acontecerle a *este mismo cosmos*, sin un cataclismo que lo margine. Asimismo, existe un casi unánime consenso en la Tradición eclesial acerca de que *la Parusía habrá de poseer una magnitud cósmica*.<sup>84</sup>

En definitiva, sea que se anuncie la caducidad y conclusión de la presente historia o se observen los gemidos de la entera creación suspirando por el final alumbramiento; sea que se proclame el advenimiento de los cielos y la tierra nueva o se advierta que es esta misma creación el sujeto de la renovación futura; en cada uno de estos casos los Autores Sagrados y los Padres de la Iglesia han comprendido inspiradamente que, así como el ser humano no fue abandonado a su propia suerte, cercado por los callejones sin salida de sus límites y miserias, *tampoco Dios habrá de relegar al total*

82. POLKINGHORNE, "Eschatology", 39. Las cursivas son nuestras.

83. A. STÖGER, op. cit., 122. Cf. Mt 24,29s.

84. Cf. J. MOLTANN, *La venida de Dios*, Salamanca, 2005, 343; C. Pozo, *Teología del más allá*, Madrid, 1992, 149, notas 193 y 194.

*olvido esa realidad que le es co-extensiva*: su hogar, su infraestructura, su ámbito de desarrollo y humanización. De una u otra forma, póngase el énfasis en la *identidad* o en la *novedad*, permanece una generalizada intuición: también esta dimensión habrá de ser, de algún modo, *conjuntamente librada* en la Parusía.

En consonancia con estos argumentos, podemos considerar al estado actual del cosmos como una *fase germinal* para una *nueva condición escatológica* –tal como se señala en Rom 8,19s y en LG 48–, a la que sólo Dios podrá dar nacimiento con un puro don sobrenatural; *caso contrario* –tal como la ciencia nos señala– *culminaría en la universal esterilidad física*.

Para la consumación final será menester *una intervención particularísima del Señor*, y por lo tanto no podrá reducirse a un mero *proceso natural de las causas segundas*. El Dios Trino, interna comunión de sobreabundante vitalidad, *impedirá que su creación caiga en una extinción de sus leyes físicas y en la aniquilación irreversible de sus fuentes cósmicas de energía*, con la subsiguiente imposibilidad de supervivencia de cualquier forma de vida. Antes bien, el cosmos será *transfigurado* para convertirse en el perfecto hogar de los resucitados a imagen de Cristo Glorificado.

En cuanto a la futura situación histórica del hombre, *inmediatamente previa* a esta consumación cósmica, tampoco caben afirmaciones taxativas sino esperanzas fundadas en la misma fidelidad divina. Ciertos textos magisteriales nos disuaden de concebir la Parusía como un acontecimiento atemporal e individual, que adviene sólo a cada persona particular al morir, sin relación con la presente historia peregrina de la comunidad humana.<sup>85</sup> Tal como asevera la Comisión Teológica Internacional, la Venida en Gloria, si bien meta-histórica, es “un acontecimiento concreto conclusivo de la historia”.<sup>86</sup> Por su parte, Juan Pablo II expresa que con la venida de Jesucristo “se inicia el tiempo de la Iglesia que *durará hasta la Parusía*”.<sup>87</sup> La fe cristiana valora la

85. Cf. la doctrina de R. Bultmann o las reflexiones iniciales –posteriormente rectificadas– de G. Greshake.

86. COMISIÓN TEOLOGICA INTERNACIONAL, *Algunas cuestiones referentes a la escatología* (1992), n. 2.1; Cf. 2.2; GS 39.1.3; CONGREGACIÓN PARA LA DOCTRINA DE LA FE, *Carta sobre algunas cuestiones referentes a la escatología* (17-V-1979), n. 5.

87. JUAN PABLO II, Carta Apostólica *Tertio Millennio Adveniente* (1994) II, 10. Las cursivas son nuestras.

temporalidad de este mundo presente; conjuntamente con el hombre, éste será verdadero sujeto de consumación escatológica.<sup>88</sup>

En pocas palabras: esperamos un *éschaton* que, siendo en sí mismo trans-histórico, advendrá *a* y *en* la historia *humana*. Así pues, parece entonces acorde con tal esperanza sostener que persistirá *alguna configuración de esta humanidad*<sup>89</sup> peregrinando en la historia de la salvación divina cuando advenga la consumación cósmica.

Considerada desde esta confianza de universal rescate divino, la 2ª Ley de la Termodinámica pierde su connotación de temida fuerza disgregadora, y se transfigura en *manifestación cosmológica de la contingencia ontológica del ser creado*. Así como la neg-entropía nos muestra la relativa autonomía y el profundo potencial del cosmos, la entropía alude a la *imposibilidad de pensar un cosmos autosuficiente*.

En la Parusía el universo será asumido y rescatado por el Señor en la *totalidad* de su duración creada; entonces, finalmente, el tiempo no medirá ya la *degradación entrópica*, sino la *plenitud inagotable de la presencia divina en su creación*.

CLAUDIO R. BOLLINI  
20.09.09 / 30.10.09

88. Caso contrario se estaría postulando una disociación platónica entre hombre y mundo (cf. COMISIÓN TEOLÓGICA INTERNACIONAL, op. cit., n. 2.1; V. FERNÁNDEZ, "Inmortalidad, cuerpo y materia, una esperanza para mi carne", *Angelicum* 78 (2001) 4.4.

89. Tentativamente podemos definir tal humanidad futura –más allá de sus cambios impredecibles– como *una comunidad de seres corpóreo-espirituales creados, situados en la trama de la presente historia inaugurada en el planeta Tierra, redimidos por Jesucristo y llamados a la Vida Eterna por Dios Trino*.