

BIOETICA: Síntesis del cuarto módulo

Aproximaciones al cuidado de la tierra

Darwin Castro

*“La tierra es insultada y
ofrece sus flores como respuesta”
Rabindranath Tagore*

*“Primero fue necesario civilizar al hombre en su relación con el hombre.
Ahora es necesario civilizarlo en su relación con la naturaleza y los animales”
Victor Hugo*

*“Un Árbol es el contacto mas intimo con Dios”
Anónimo*

*“El amor por todas las criaturas vivientes
es el mas noble atributo de los hombres”
Charles Darwin*

INTRODUCCION

“Nuestra hermana Tierra clama por el daño que le provocamos a causa del uso irresponsable y del abuso de los bienes que Dios ha puesto en ella”.¹ Con estas palabras inicia Francisco la encíclica Laudato sí, en la cual manifiesta su preocupación por el cuidado de la casa común. Muestra que la violencia del ser humano se manifiesta en los gemidos de dolor de la tierra; debido a la inconsiderada explotación. El ser humano corre el riesgo de destruir lo que por don divino le ha sido entregado; por ello, Francisco exhorta enérgicamente a poner atención a este problema. Entonces, el llamado fundamental del Papa, es a tener una conversión ecológica.²

La destrucción del medio ambiente es algo muy serio, afirma el Papa, por ello toda pretensión de cuidar y mejorar el mundo supone, principalmente cambios profundos en la mentalidad, en los estilos de vida, los modelos de producción, de consumo; en otras palabras, es necesaria una nueva moral que ponga atención al ser humano en el mundo; una nueva ciencia que impulse el cuidado de la naturaleza; un retornar de nuevo a su cuidado como en sus principios; una

1 Francisco, Laudato sí, n2.

2 Ibid., n5.

tecnología que se dedique al cuidado, que descentre al hombre y lo libere para que pueda sentirse el mundo como casa que necesita un cuidado; en pocas palabras, necesitamos una visión transformadora que evidencie la mutua conexión con la naturaleza.

“El mundo no puede ser solo analizado por medio de variables”, afirma Francisco, que a su vez se vuelven frías e intolerantes, debe ser acogido por el amor, un amor que sane las heridas producidas por nuestro comportamiento; un amor tan grande que nos impulse a arrepentirnos “de nuestras maneras de dañar el planeta, porque, 'en la medida en que todos generamos pequeños daños ecológicos', estamos llamados a reconocer 'nuestra contribución a la desfiguración y destrucción de la creación'”.³

De manera que, la problemática que se cierne sobre el medio ambiente, es no tener consciencia de que se debe pasar del consumo al sacrificio; en palabras de Francisco, pasar de la avidez a la generosidad, del desperdicio a la capacidad de compartir, en una catequesis que nos enseñe a dar y no a renunciar; que nos enseñe a amar para que liberados del miedo,⁴ aceptemos el mundo como sacramento de comunión.

A lo largo de esta síntesis presentaré un breve sobre la lectura de *Laudato Sí* del papa Francisco, y un dialogo con la ciencia en cuanto a la problemática de la contaminación. Posteriormente presentaré lo mas relevante de la lectura de Joan Carrera, sobre la injusticia y evidenciaré en que me aparto de dicho autor. Y por ultimo, quiero manifestar mi punto de vista como científico, como teólogo, y como religioso.

UN PUNTO DE VISTA DE CARACTER CIENTIFICO

Antes de evidenciar la problemática a la luz del Papa Francisco y de las reflexiones realizadas por la teología, quiero poner de manifiesto una propuesta científica para realizar así, un mejor dialogo interdisciplinario.

Nuestro planeta se considero como un ente inanimado, compuesto por rocas, aire y agua, en el que los seres vivos simplemente habitaban y de cuyos recursos hacían uso. Pero en la actualidad dicha idea ha empezado a cambiar, ya que la tierra, se puede considerar como un sistema vivo. Hacer esta consideración es un poco hipotético, pues esta no es un sistema que tenga consciencia o que pueda tomar decisiones.

En 1915, Kropotkin,⁵ naturalista Ruso, había hablado de la cooperación entre animales y

3 Ibid., n8.

4 Para una ampliación de esta idea ver: Francisco, *Laudato sí*, n7 – n9.

5 Para una ampliación de esta idea se puede ver: https://www.youtube.com/watch?v=cD-fxn_Dmgw de

plantas,⁶ aun así, la ciencia convencional renunciaba a dicha idea, debido a que en la naturaleza habían demasiado conflictos como para que se estableciera un orden armónico en un organismo para entonces inanimado.

Sin embargo en matemáticas y física, por estos años, se empezaba a desarrollar la idea de sistemas auto-organizados; fenómenos en los que la interacción de sus elementos generan un orden superior, sin necesidad de un plan previo. Algunos ejemplos son la formación de los cristales; la evolución de las plantas siguiendo la serie de Fibonacci; el principio de mínima acción expuesto por Hamilton-Jacobi sobre la energía; inclusive, el comportamiento de la economía. ¿podría ser la tierra un sistema auto-organizado? En el Anexo 1, presento dos modelos de desorganización siguiendo las matemáticas y la física. A continuación expondré la hipótesis Gaia.

La hipótesis Gaia⁷

La idea de un planeta viviente tiene sus raíces en 1726 cuando James Hutton, considerado como el padre de la geología, propuso la tierra como un organismo superorganizado en el que la interacción entre la biosfera y la superficie terrestre es de manera cíclica en donde se recicla constantemente la materia orgánica.

Esta idea fue retomada por Lovelock, químico británico, quien al desarrollar el experimento de detección de electrones por millón, permitió investigar en 1975 algunos vestigios de gases sobre la superficie de Marte. El análisis de gases y el monitoreo de la superficie permitió conocer un equilibrio cinético entre el Oxígeno, el hidrógeno y el dióxido de carbono. Sostuvo que “una atmósfera equilibrada químicamente impide el metabolismo de los organismos ya que cualquier tipo de vida, necesita interactuar activamente con su atmósfera desestabilizándola”.⁸

La Hipótesis Gaia empezó a tomar fuerza a principios de los años sesenta, al analizar los procesos fisiológicos autorregulados del planeta tierra. Las características relevantes para la autorregulación fueron propuestas por Monod, quien destacó tres principales: Teleonomía (En donde todo ser vivo cumple con su respectiva estructura y cumple sus logros en la naturaleza), Morfogenesis (como resultado de las variaciones independiente de las fuerzas exteriores),

estudios Haini o en el Libro de de Lovelock, J. Gaia, una nueva visión de la vida sobre la Tierra. Barcelona, 1985.

6 Por ejemplo, los colores de las flores de las plantas que atraen a las abejas y a su vez que las alimenta, ayuda a que polinicen todas las plantas.

7 Para una ampliación del tema ver: Hortua Cortez E., Hipótesis Gaia en http://mon.uvic.cat/tlc/files/2016/06/GAIA-lovelock_margulis_gaia_2_contra-versus.pdf, consultado el 8 de mayo a las 17:30.

8 Ver: Lovelock J., Gai una nueva Visión de la Vida sobre la Tierra, Barcelona, 1985,

invariancia (posibilidad de reproducir y transmitir la información correspondiente a su propia estructura).

Uno de los argumentos principales que permitió el desarrollo de esta teoría es la curva de temperatura en la radiación del sol. Si la tierra fuese inerte, se hubiera seguido la misma curva de radiación; por el contrario, hubo un balance atmosférico en la superficie que permitió la variabilidad. El efecto invernadero (el natural que se produce de la liberación de gases como dióxido de carbono y metano por la combustión de los seres vivos) permiten a la tierra la descomposición de materia orgánica que atrapa la radiación solar; por otra parte la disipación de la radiación por medio del albedo, las algas y las nubes ayudan a un mejor reciclaje de los compuestos químicos.

Los cuerpos de albedo (nubes y nieve) disipan la energía y hacen que la radiación se refleje de nuevo al espacio, para esto, el proyecto DaisyWorld, permite comprender, a partir de la observación de la coloración de las plantas, dicha reflexión de la luz. Por ejemplo, el crecimiento de las margaritas negras, son el inicio de la evolución, pero al recibir poca radiación estas terminan marchitándose antes de madurar; según Lovelock, en algunos años, las margaritas dejaran de ser blancas y tomaran un tono grisáceo que permita el enfriamiento del planeta.⁹ Otro ejemplo conocido es el del *Tillandsia usneoides* o musgo español, el cual muestra y evidencia la regulación de gases de invernadero y permite la simbiosis de la combustión; es decir, la coloración de estos permite conocer el estado de alerta en los gases contaminantes.

Entonces, las consideraciones de Lovelock, permitieron suponer la vida como un movimiento inferior a la evolución planetaria; en otras palabras la misma tierra es la portadora de la vida desde su complejo funcionamiento, esto es la denominada hipótesis Gaia, en la cual, se conecta lo inerte con lo vivo, la meteorología con geología, la matemáticas, la física y la biología.

El sistema Gaia se alimenta a través de bucles de realimentación: por ejemplo el ciclo del carbono, o el ciclo de nitrógeno,¹⁰ de manera que la multitud de ciclos en los cuales interacciona el planeta tierra y los seres que habita, crean un sistema complejo que debe ser protegido para su misma regulación.

9 Para mayor información ver: Lovelock J.E. La venganza de la Tierra. Ed. Planeta, 2006; Watson A & Lovelock J.E. Biological homeostasis of the global environment: the parable of Daisyworld. *Tellus* 35B: 284-289 (1983).

10 Simó, R. Production of atmospheric sulfur by oceanic plankton: biogeochemical, ecological and evolutionary links. *Trends. Ecol. Evol.* 16: 287-294 2001

Ahora bien ¿que importancia tiene hablar de esto en la presente discusión? ¿hablar de un sistema autorregulado no permite que personas quieran exagerar de dicha condición? Creo que el desafío es, como lo dice Francisco, preocuparnos por una búsqueda de un desarrollo integral sostenible para poder ayudar a regular y acompañar, la degradación ambiental en la vida de todo el mundo.

EL LLAMADO DE FRANCISCO: la encíclica Laudato Si

A continuación no pretendo hacer un resumen completo de la encíclica del Papa,¹¹ sino que me aproximare con una visión muy general y abordare algunos puntos que considero son mas relevantes, teniendo en cuenta la reflexión anterior. Centrare la atención a las orientaciones de Francisco y los diálogos necesarios.

Una visión general

“¿Qué tipo de mundo queremos dejar a quienes nos sucedan, a los niños que están creciendo?”¹². Esta pregunta está en el centro de Laudato si; nos conduce a interrogarnos sobre el sentido de la existencia y el valor de la vida social. A lo largo de la encíclica, se resalta la importancia de la tierra como casa común; mas aun, citando a san Francisco de Asís afirma: “es también como una hermana con la que compartimos la existencia, y como una madre bella que nos acoge entre sus brazos”.¹³ Nosotros mismos somos tierra (cfr Gn 2,7). Nuestro propio cuerpo está formado por elementos del planeta. Pero ahora esta tierra, maltratada y saqueada, clama; y sus gemidos se unen a los de todos los abandonados del mundo.¹⁴

El Papa Francisco nos invita a escuchar estos gemidos, llamando a todos y cada uno (individuos, familias, colectivos locales, nacionales y comunidad internacional) a una “conversión ecológica”, en otras palabras cambiar de mentalidad, asumiendo la urgencia del desafío que se nos presenta ante el cuidado de la casa común.

11 El recorrido de la Encíclica está trazado en el n. 15 y se desarrolla en seis capítulos: Capítulo 1: la escucha de la situación a partir de los mejores conocimientos científicos disponibles. Capítulo 2: la palabra y la tradición judeo-cristiana para hablar de la casa común. Capítulo 3: la detección de las raíces del problema en la tecnocracia y el excesivo repliegue autorreferencial del ser humano. Capítulo 4: la visión de una ecología integral, que incorpore claramente las dimensiones humanas y sociales, inseparablemente vinculadas con la situación ambiental. Capítulo 5: la propuesta del Papa Francisco para emprender un diálogo honesto a todos los niveles de la vida social, que facilite procesos de decisión transparentes. Capítulo 6: recuerda que ningún proyecto puede ser eficaz si no está animado por una conciencia formada y responsable, sugiriendo principios para crecer en esta dirección a nivel educativo, espiritual, eclesial, político y teológico.

12 Francisco, Encíclica Laudato Si, n160.

13 Ibid., n1.

14 Cfr., n2.

Advierte la necesidad de una creciente sensibilidad con respecto al ambiente y al cuidado de la naturaleza; la necesidad de una sincera y dolorosa preocupación por lo que está ocurriendo con nuestro planeta,¹⁵ permitiendo una mirada de esperanza: “La humanidad tiene aún la capacidad de colaborar para construir nuestra casa común; el ser humano es todavía capaz de intervenir positivamente; no todo está perdido, porque los seres humanos, capaces de degradarse hasta el extremo, pueden también superarse, volver a elegir el bien y regenerarse”.¹⁶

Pobreza y fragilidad planetaria

La íntima relación entre los pobres y la fragilidad del planeta, la convicción de que en el mundo todo está conectado, la crítica al nuevo paradigma y a las formas de poder que derivan de la tecnología, la invitación a buscar otros modos de entender el progreso, el valor propio de cada criatura, el sentido humano de la ecología, la necesidad de debates sinceros y honestos, la cultura del descarte y la propuesta de un nuevo estilo de vida; son la constante a lo largo de la reflexión.¹⁷ Entonces es necesario visualizar la problemática de pobreza a la luz del problema de la contaminación.

1. **El cambio climático:** Este es un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, distributivas y políticas, y plantea uno de los principales desafíos actuales para la humanidad.¹⁸ Por ello, si el clima es un bien común, “de todos y para todos”, el impacto más grave de su alteración recae en los más pobres, pero muchos de los que tienen más recursos y poder económico o político parecen concentrarse sobre todo en enmascarar los problemas o en ocultar los síntomas: “La falta de reacciones ante estos dramas de nuestros hermanos y hermanas es un signo de la pérdida de aquel sentido de responsabilidad por nuestros semejantes sobre el cual se funda toda sociedad civil”.¹⁹
2. **La cuestión del agua:** El Papa afirma que el acceso al agua potable y segura es un derecho humano básico, fundamental y universal, porque determina “la sobrevivencia de las personas, y por lo tanto es condición para el ejercicio de los demás derechos humanos”.²⁰ Privar a los pobres del acceso al agua significa negarles el derecho a la vida radicado en su dignidad inalienable.
3. **La pérdida de la biodiversidad:** continúa el Papa diciendo que cada año desaparecen miles de especies vegetales y animales. No son sólo eventuales recursos

15 Ibid., n19.

16 Ibid., n30.

17 Ibid., n16.

18 Ibid., n20.

19 Ibid., n25.

20 Ibid., n30.

explotables, sino que tienen un valor en sí mismos. En esta perspectiva “son loables y a veces admirables los esfuerzos de científicos y técnicos que tratan de aportar soluciones a los problemas creados por el ser humano, pero esa intervención humana, cuando se pone al servicio de las finanzas y el consumismo, hace que la tierra en que vivimos se vuelva menos rica y bella, cada vez más limitada y gris”.²¹

4. **La deuda ecológica:** en el marco de una ética de las relaciones internacionales, la Encíclica indica que existe “una auténtica deuda ecológica”, sobre todo del Norte en relación con el Sur del mundo. Frente al cambio climático hay responsabilidades diversificadas, y son mayores en los países desarrollados.²²

Entonces conociendo las profundas divergencias que existen respecto a estas problemáticas, el Papa Francisco se muestra profundamente impresionado por la debilidad de las reacciones frente a los dramas de tantas personas y poblaciones. Aunque no faltan ejemplos positivos; falta una cultura adecuada y la disposición a cambiar de estilo de vida, producción y consumo; a su vez urge crear un sistema normativo que asegure la protección de los ecosistemas.²³

El Evangelio de la creación

Para afrontar la problemática actual, el Papa Francisco relea los relatos de la creación, ofrece una visión general que proviene de la tradición y articula la responsabilidad del ser humano respecto a la creación: “el lazo íntimo que existe entre todas las criaturas, y el hecho de que el ambiente es un bien colectivo, patrimonio de toda la humanidad conforma la responsabilidad de todos”.²⁴

Según Francisco, “el Dios que libera y salva es el mismo que creó el universo”. El relato de la creación es central para reflexionar sobre la relación entre el ser humano y las demás criaturas, y sobre cómo el pecado rompe el equilibrio de toda la creación en su conjunto. Estas narraciones sugieren que la existencia humana se basa en tres relaciones fundamentales estrechamente conectadas: la relación con Dios, con el prójimo y con la tierra. Dichas relaciones vitales se han roto, no sólo externamente, sino también dentro de nosotros.²⁵

21 Ibid., n34.

22 Cfr. Ibid., n52.

23 Ibid., n53.

24 Ibid., n95.

25 Ibid., n66.

Por ello, hoy debemos rechazar con fuerza que, del hecho de ser creados a imagen de Dios y del mandato de dominar la tierra, se deduzca un dominio absoluto sobre las demás criaturas.²⁶ Al ser humano le corresponde “labrar y cuidar” el mundo (cf. Gn 2,15), sabiendo que el fin último de las demás criaturas no somos nosotros. Pero todas avanzan, junto con nosotros y a través de nosotros, hacia el término común, que es Dios.

En esta perspectiva, todo ensañamiento con cualquier criatura “es contrario a la dignidad humana”,²⁷ pues no puede ser real un sentimiento de íntima unión con los demás seres de la naturaleza si al mismo tiempo en el corazón no hay ternura, compasión y preocupación por los demás. Es necesaria, entonces, la conciencia de una comunión universal: “creados por el mismo Padre, todos los seres del universo estamos unidos por lazos invisibles y conformamos una especie de familia universal, que nos mueve a un respeto sagrado, cariñoso y humilde”.²⁸

La raíz humana de la crisis ecológica

Ahora bien, es importante reconocer con gratitud la contribución de la tecnología y sus avances al mejoramiento de las condiciones de vida, aunque también hay que reconocer que quienes tienen el conocimiento, y sobre todo el poder económico para utilizarlo, poseen un dominio impresionante sobre el conjunto de la humanidad y del mundo entero.²⁹

Son justamente las lógicas de dominio tecnocrático las que llevan a destruir la naturaleza y a explotar a las personas. Por ello, el paradigma tecnocrático también tiende a ejercer su dominio sobre la economía y la política, impidiendo reconocer que el mercado por sí mismo no garantiza el desarrollo humano integral y la inclusión social. Entonces en la raíz de todo ello puede diagnosticarse en la época moderna un exceso de antropocentrismo: el ser humano ya no reconoce su posición justa respecto al mundo, y asume una postura autorreferencial, centrada exclusivamente en sí mismo y su poder. De ello deriva una lógica de 'usa y tira' que justifica todo tipo de descarte.

Una ecología integral

De manera que el núcleo de la propuesta de la Encíclica es una ecología integral como nuevo paradigma de justicia, una ecología que incorpore el lugar peculiar del ser humano en este mundo y sus relaciones con la realidad que lo rodea. De hecho no podemos entender la naturaleza como algo separado de nosotros o como un mero marco de nuestra vida. Esto vale para todo lo que vivimos en distintos campos; distintas culturas; y, en especial, nuestra vida

26 Ibid., n67.

27 Ibid., n92.

28 Ibid., n89.

29 Ibid., n96.

cotidiana.

La perspectiva integral incorpora también una ecología de las instituciones: “Si todo está relacionado, también las instituciones de una sociedad tiene consecuencias en el ambiente y en la calidad de vida humana: Cualquier menoscabo de la solidaridad y del civismo produce daños ambientales”.³⁰ Con muchos ejemplos concretos el Papa Francisco ilustra su pensamiento: hay un vínculo entre los asuntos ambientales y cuestiones sociales humanas. Así pues, el análisis de los problemas ambientales es inseparable del análisis de los contextos humanos, familiares, laborales, urbanos, y de la relación de cada persona consigo misma; ya que no hay dos crisis separadas, una ambiental y la otra social, sino una única y compleja crisis socio-ambiental.³¹

Esta ecología ambiental es inseparable de la noción de bien común, que debe comprenderse de manera concreta. Este es el mejor modo de dejar un mundo sostenible a las próximas generaciones, no con las palabras, sino por medio de un compromiso de atención hacia los pobres de hoy: “además de la leal solidaridad intergeneracional, se ha de reiterar la urgente necesidad moral de una renovada solidaridad intrageneracional”.³²

La ecología integral implica también la vida cotidiana, a la cual la Encíclica dedica una especial atención, en particular en el ambiente urbano. El ser humano tiene una enorme capacidad de adaptación y es admirable la creatividad y la generosidad de personas y grupos que son capaces de revertir los límites del ambiente, aprendiendo a orientar su vida en medio del desorden y la precariedad. Sin embargo, un desarrollo auténtico presupone un mejoramiento integral en la calidad de la vida humana: espacios públicos, vivienda, transportes, etc. También nuestro propio cuerpo nos sitúa en una relación directa con el ambiente y con los demás seres vivientes. La aceptación del propio cuerpo como don de Dios es necesaria para acoger y aceptar el mundo entero como regalo del Padre.³³

Algunas líneas de acción

Ahora bien, ¿cómo afrontar la pregunta por la acción? Los análisis no bastan: se requieren propuestas de diálogo y de acción que involucren tanto a cada uno de nosotros como a la política internacional, y que nos ayuden a salir de la espiral de autodestrucción en la que nos estamos sumergiendo.³⁴ Para el Papa Francisco es imprescindible que la construcción de

30 Ibid., n132.

31 Ibid., n139.

32 Ibid., n162.

33 Ibid., n155.

34 Ibid., n163.

caminos concretos no se afronte de manera ideológica, superficial o reduccionista.

Sobre esta base Francisco no teme formular un juicio severo de las dinámicas internacionales recientes: “las Cumbres mundiales sobre el ambiente de los últimos años no respondieron a las expectativas porque, por falta de decisión política, no alcanzaron acuerdos ambientales globales realmente significativos y eficaces”.³⁵ Y se pregunta ¿Para qué se quiere preservar hoy un poder que será recordado por su incapacidad de intervenir cuando era urgente y necesario hacerlo?

Son necesarios, entonces, formas e instrumentos eficaces de gobierno global: “necesitamos un acuerdo sobre los regímenes de gobernanza global para toda la gama de los llamados bienes comunes globales”,³⁶ dado que la protección ambiental no puede asegurarse sólo con base al cálculo financiero de costos y beneficios. El ambiente es uno de esos bienes que los mecanismos del mercado no son capaces de defender o de promover adecuadamente.

En este orden de ideas, Francisco insiste sobre el desarrollo de procesos de decisión honestos y transparentes, para poder discernir las políticas e iniciativas empresariales que conducen a un auténtico desarrollo integral. En particular, el estudio del impacto ambiental de un nuevo proyecto.³⁷

Hacia una espiritualidad ecológica

Finalmente, el núcleo de esta reflexión se centra en la conversión ecológica, conversión a la que nos invita la Encíclica. La raíz de la crisis cultural es profunda y no es fácil rediseñar hábitos y comportamientos. La educación y la formación siguen siendo desafíos básicos, todo cambio necesita motivaciones y un camino educativo; debe entonces, involucrarse los ambientes educativos, ante todo la escuela, la familia, los medios de comunicación y la catequesis.³⁸

El punto de partida es “apostar por otro estilo de vida”, que abra la posibilidad de ejercer una sana presión sobre quienes detentan el poder político, económico y social. Es lo que sucede cuando las opciones de los consumidores logran modificar el comportamiento de las empresas, forzándolas a considerar el impacto ambiental y los patrones de producción.³⁹

No se puede minusvalorar la importancia de cursos de educación ambiental capaces de

35 Ibid., n166.

36 Ibid., n174.

37 Ibid., n182.

38 Ibid., n213.

39 Ibid., n216.

cambiar los gestos y hábitos cotidianos, desde la reducción en el consumo de agua a la separación de residuos o el apagar las luces innecesarias. “Una ecología integral también está hecha de simples gestos cotidianos donde rompemos la lógica de la violencia, del aprovechamiento, del egoísmo”.⁴⁰ Todo ello será más sencillo si parte de una mirada contemplativa que viene de la fe.⁴¹

EL PROBLEMA ECOLOGICO COMO UN PROBLEMA DE JUSTICIA

Lo dicho anteriormente en la encíclica de Francisco y la visión que presento en la hipótesis Gaia, quiero hacer referencia ahora al artículo de Carrera en el cual se dan perspectivas interesantes ante a problemática actual. Según Carrera, en su artículo el problema ecológico como un problema de justicia social,⁴² evidencia el gran reto que se presenta a todos los seres vivientes del siglo XXI en adelante. El reto para el ser humano es hacer frente al cambio climático para asegurar la vida humana (Importante ver este pie de pagina)⁴³ durante los próximos siglos.

En el artículo Carrera, manifiesta la decepción ante la indiferencia que se tienen sobre los diversos informes y la poca receptividad o insuficiencia en la consciencia ante la gravedad del problema y la inminente necesidad de aplicar una solución urgente. Es interesante que a lo largo del artículo, manifieste Carrera, que el dilema y las grandes catástrofes que son evidenciadas por el cambio climático y a demás. que afecte a los mas pobres (¿y quien es el mas pobre en esta situación? ¿solos los humanos que se enfrentan ante el vilipendio y la vicisitud de la situación? ¿lo animales, plantas, ríos, tierras, mares no hacen parte también de los pobres?)

Entonces siguiendo un poco la línea de Carrera, en cuanto al reconocimiento de las dificultades que encierran los intereses ocultos, pero separándome, a propósito de que es toda la naturaleza es quien necesita de nuestra ayuda; es de vital importancia saber donde hay que poner mayor atención para saber cuales medidas se deben tomar. El autor propone salvar la humanidad y ayudar a la solución en los pobres sociales que sufren los estragos de la naturaleza; pero creo que el problema no radica solamente en prestar atención a esto, sino en

40 Ibid., n230.

41 Ibid., n220.

42 Para mayor información ver: Carrera J., El problema ecológico: una cuestión de justicia social, n conjunto de reflexiones en torno del Informe sobre el desarrollo humano 2007-2008 del PNUD y del IV Informe del IPCC

43 El autor solo referencia la vida humana como la única posible para sobrevivir, pero deja de lado la existencia de otras formas de vida, el ejemplo mas claro esta en el apartado anterior al hablar de la hipótesis Gaia, en la cual el ser humano es un solo eslabón dentro de toda la cadena de regulación planetaria. Pro ello me aparto un poco de este autor.

cambiar la consciencia y la mentalidad de todos los hombres, como lo propone Francisco en Laudato Si, quienes tienen la capacidad para razonar, para poder iniciar una solución que mejore las condiciones del mundo actual.

En este orden de ideas, el primer movimiento es la conversión del hombre, la cual debe ser desde un caer en cuenta de su ser en el cosmos, pues siguiendo a Carrera, tenemos los medios para hacerlo, pero al parecer no lo queremos.⁴⁴ Por tanto, aquello que es una amenaza para los países ricos y realidad para los pobres deja de ser una mera incertidumbre y se convierte en una pretensión para actuar con las medidas necesarias. Esta consciencia del cambio climático, al iniciar las acciones pertinentes, requiera la solidaridad compartiendo los objetivos en común.

Las consecuencias del cambio climático

Carrera al comparar los informes del IPCC identifico los cinco factores específicos multiplicadores del riesgo entre ellos explicito lo siguiente:

1. La disminución Agrícola de muchos países.
2. El estrés hídrico
3. fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar
4. la afección de los ecosistemas
5. el impacto negativo en la salud y los nuevos cambios de los patrones de enfermedades.

Al proponer las medidas que se necesitan para la corrección de estos cambios propone el movimiento desde un cambio en las políticas y la adaptación del hombre al medio ambiente. Por mi parte creo que es necesario no es adecuar el ambiente a nuestras necesidades sino que es disponer nuestras necesidades al ambiente, y de esta manera hacemos un buen uso de los medios que nos proporciona la tierra y posteriormente entramos de nuevo a hacer parte del ciclo natural de la tierra.

Siguiendo la declaración de los derechos humanos: “Todo individuo tiene derecho a la vida”, Carrera, quiere conscientizar a la humanidad a la solidaridad, ¿como se puede respetar este derecho? Las generaciones futuras son las que heredaran este planeta, por ello, las libertades que nos concedemos en este momento deben estar dirigidas no al consumo inminente, sino al cuidado futuro.

Queda por conocer y resolver el problema de la consciencia, ¿es posible sensibilizarnos ante el inminente colapso? ¿que hacer con la repartición parcial de los bienes comunes y naturales? ¿por que hay resistencias ante esta problemática? ¿que papel juega la teología, las religiones

⁴⁴ Para mayor ampliación del tema ver: Carrera, el problema ecológico, un problema de justicia social, 6.

ante estos problemas? El papa Francisco ya ha hecho un primer llamado de atención, queda por conocerlo, meditarlo, reflexionarlo y por ultimo ponerlo en marcha.

CONCLUSION

¿Yo, religioso, teólogo y científico, que debo hacer? Al proponer la Hipótesis Gaia dentro del presente escrito, quiero darle al planeta tierra su estatus de Ser viviente, y por consiguiente, nuestra responsabilidad es tratarle como tal. Ahora bien, esta comprensión nos conduce a una nueva forma de repensar al pobre, desde mi perspectiva, la tierra queda marcada con este apelativo, ya que es ella quien ahora clama por nuestra ayuda.

Si bien, los hombres a nivel mundial están siendo afectados por la indiferencia de los poderosos, por la iniquidad y la falta de justicia, el planeta tierra esta siendo aun mas afectado, ya que el golpe es a nivel cósmico. Por ello, desde un punto de vista científico y religioso, todos debemos de ser contemplativos, ya que, frente a los misterios de la naturaleza, he quedado atónito; por ello, retomando el salmo 8, todo es un movimiento continuo, y el hombre, como ser pensante y racional en el centro de la creación, esta obligado a cuidar, callar y maravillarse. ¿Cuál es nuestro trabajo? Siento que el salmo 8 nos da la respuesta; teólogos y científicos, creyente y no creyente, frente a los 13.500 millones de años luz del vasto universo, debemos estar dedicados a cuidar, así como Dios cuida de nosotros. Proteger y forjar nuestro carácter y nuestra humildad a tal punto que todo sea una completa armonía.

Finalmente, la necesidad de tal cambio de mentalidad se dirige a las raíces del problema. Intentar proponer medidas realistas, y comprensiones que logren ver la inminente forma de vida es lo que llevara a cuidar de nuestro planeta, en palabras un poco panteísta, cuidar de nuestra madre Gaia.

ANEXO 1

Los fractales y los sistemas topológicos⁴⁵

Un fractal es una estructura geométrica⁴⁶ que tiene dos características principales: la auto-semejanza y la dimensión fraccionaria.

- La auto-semejanza significa que posee estructura similar cualquiera sea la escala en que se la observa; es decir, a través de sucesivas ampliaciones (diferentes cambios de escala) se repite su forma fundamental (conserva el mismo aspecto).
- La dimensión fraccionaria mide el grado de irregularidad o de fragmentación de un objeto: una dimensión entre 1 y 2 significa que se comparten las propiedades de una recta y de un plano. No obstante, la fractal no tiene el mismo significado que las dimensiones del tradicional espacio euclidiano: fractales con dimensiones enteras (1 y 2), no se parecen en nada a una línea o a un plano, respectivamente.

En general, las formas encontradas en la naturaleza son ejemplos de fractales: vasos sanguíneos y sus capilares, árboles, vegetales, nubes, montañas, grietas tectónicas, franjas costeras, cauces de ríos, turbulencias de las aguas, copos de nieve, y una gran cantidad de otros objetos difíciles de describir por la geometría convencional.

Una estructura fractal se puede generar por la repetición infinita de un proceso bien especificado (o sea, está gobernado por reglas deterministas). Así, la naturaleza es capaz de crear eficazmente infinidad de formas -con diferentes grados de complejidad- únicamente reiterando innumerablemente el mismo proceso. E ínfimas modificaciones en las condiciones iniciales o en los parámetros de ese proceso pueden provocar imprevisibles cambios finales.

45 Para mayor información ver: Fernando Sancho Caparrini, <http://www.cs.us.es/~fsancho/?p=sistemas-complejos-2> donde habla de los sistemas complejo en súper estructuras algebraicas caóticas.

46 En matemáticas, un sistema es un conjunto de elementos o partes que interactúan entre sí a fin de alcanzar un objetivo concreto. De aquí se desprenden dos implicaciones fundamentales: Primero, que existe una influencia mutua entre sus elementos, de forma que el cambio experimentado en uno de ellos repercute y afecta inevitablemente al resto; y, segundo, que una serie de elementos reunidos (es decir, un conjunto), que no persigue un propósito común (un objetivo), de ninguna manera constituye un sistema. Sin embargo, a diferencia de la primera de las características, se debe indicar que ésta es subjetiva.

En consecuencia, para que el comportamiento de un sistema esté adecuadamente descrito, es necesario conocer, además de sus elementos, las interacciones o relaciones entre ellos. Pero no sólo eso: también se requiere saber sus estados (los valores instantáneos de todos los elementos) y sus transiciones (los cambios dinámicos de esos estados). En otras palabras, se deben describir tanto la estructura (lo que es el sistema) como la función (lo que hace el sistema).

Las ecuaciones de Lorentz y el efecto mariposa⁴⁷

El primer sistema de ecuaciones bien caracterizado que exhibía comportamiento caótico fue el sistema de ecuaciones propuesto por Lorentz:

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \sigma(y - x) \\ \dot{y} &= rx - y - xz \\ \dot{z} &= xy - bz\end{aligned}$$

donde cada variable habla de la viscosidad, la conductividad térmica, la diferencia de temperatura entre base y tope, y la razón entre la longitud y altura del sistema. Lorentz observó dos cosas fundamentales que ocurrían en su ecuación:

1. Cualquier diferencia en las condiciones iniciales antes de los cálculos, incluso infinitesimal, cambiaba de forma drástica los resultados. Tan sólo se podía predecir el sistema por cortos períodos.
2. A pesar de lo anterior, la impredecibilidad del sistema, lejos de ser un comportamiento al azar, tenía una curiosa tendencia a evolucionar dentro de una zona muy concreta del espacio de fases, situando una especie de pseudocentro de gravedad de los comportamientos posibles.

Las ecuaciones de Lorentz fueron propuestas como un modelo muy simplificado de la convección en forma de anillos que parece ocurrir a veces en la atmósfera terrestre. Lorentz descubrió que su sistema contenía una dinámica extremadamente errática. Las soluciones oscilaban irregularmente sin llegar a repetirse, aunque lo hacían en una región acotada del espacio de fases. Vio que las trayectorias rondaban siempre alrededor de lo que ahora se define como atractor extraño.

Esta Teoría en meteorología se le llamo Efecto mariposa,⁴⁸ en el cual se considera que el tiempo atmosférico, además de ser un sistema dinámico, es muy sensible a los cambios en las variables iniciales, es un sistema transitivo y también sus órbitas periódicas son densas, lo que hace del tiempo un sistema apropiado para trabajarlo con matemática caótica. La precisión de las predicciones meteorológicas es relativa, y los porcentajes anunciados tienen poco significado sin una descripción detallada de los criterios empleados para juzgar la exactitud de una predicción.

47 Para mayor información ver: Vladimir D., *Nonlinear and parametric phenomena - Applications in radiophysical and mechanical systems*, World Scientific, Series on Nonlinear Sciences, 2004.

48 Para una ampliación del tema ver: May R., *Simple Mathematical Models with Very Complicated Dynamics*, Nature, Vol. 261, 1976.

ANEXO 2: un relato de la creación⁴⁹

En el principio solo había vacío y nada (Cfr. Gn 1, 1). Nada más que el infinito sonido de una absoluta oscuridad. Había una sola singularidad del cuadro-espacio en un punto en el tiempo. Aquí estaba condensada toda la materia. No existía nada; y el espíritu de Dios se movía libremente (Cfr. Gn 1, 2). Entonces Dios dijo: circulen las partículas elementales por todo el universo. Y así fue: las interacciones mutuas de éstas se empezaron a describir por medio de los campos de fuerzas, y por esto se crearon las primeras partículas pesadas que variaron el espacio y el tiempo.

Poco tiempo después, un cambio en la posición de estas hizo que se propagaran en todas las direcciones pues esto solo puede ocurrir en un instante cualquiera. Y así, en un espacio que se curva gracias a la presencia de la materia, fueron uniéndose las partículas más pesadas hasta alcanzar formaciones cada vez, más y más complejas. Las cuales se puede comprobar con las mediciones actuales gracias al corrimiento al rojo que experimentan las supernovas según la ley de Hubbles.

Después la radiación se hizo cada vez mayor y Dios dijo: hágase la luz (Cfr. Gn 1, 3). Y los campos electromagnéticos se comportaron según las ecuaciones de Maxwell; y así fue: las variaciones de los campos eléctricos se formaron según la densidad eléctrica que había, y el movimiento de estos campos produjeron cambios que crearon el tiempo cuantificable; luego, las variaciones de los campos magnéticos evidenciaban que el universo tenía dos polos, y su movimiento produjeron cambios temporales en el campo eléctrico. Y así pasó un día de la creación.

Otro día, Dios modeló la materia resultante de los movimientos, los cuales describen generosamente las ecuaciones de Lagrange y se comprueban gracias al principio de Hamilton-Jacobi. Y así fue: los puntos materiales se comportaron según estas leyes y todo se movía según los principios de la mecánica relativista. Se juntaron unos cúmulos de partículas y a eso Dios la llamó Cielo o firmamento (Cfr. Gn 1, 6 – 8).

Después, en un lugar de una galaxia en forma de espiral, en millones de años se creó una frágil forma: la tierra, nuestra tierra, en la cual dos grandes luces gobernaron sus días según las leyes de Kepler (Cfr. Gn 1, 10). Una luz gobernaba sus noches llamada luna, y otra gobernaba sus días llamada sol. Y esta se mueve con el sol en una órbita de 365,22 días solares a lo cual le llamamos año sideral, y en este, celebramos fiestas según sus movimientos (Cfr. Gn 1, 14). Y hubo tarde y mañana, y así pasó otro día.

49 Este es un pequeño escrito de carácter espiritual a raíz de lo reflexionado en la presente síntesis.

Luego Dios dejó que en ese frágil lugar, se movieran las placas y que las aguas se juntarían. Y así fue: hubo un movimiento superficial de las aguas a lo cual le llamamos corriente oceánica; y el movimiento de la tierra hizo que estos movimientos se regularan por causas distintas (vientos constantes o planetarios); y no solo se movieron las corrientes superficiales sino también las corrientes bajas, como movimientos de compensación de las primeras. Y Dios a esto le llamó océano (Cfr. Gn. 1, 6); y en su fondo la enorme presión de las aguas y la temperatura tan baja, hicieron que alcanzará su máxima densidad, ayudando a la formación de estructuras complejas.

Por otra parte, apareció suelo seco, al cual Dios llamó tierra, que es la porción externa más fría de la capa de la tierra. Y Dios dijo que en estas placas se formarían según sus movimientos, sus direcciones e interacciones. Y así fue: se formaron las cadenas montañosas de picos sumamente altos a los cuales el hombre quisiera alcanzar; y hubo terremotos y erupciones de volcanes (los cuales están concentrados en regiones concretas del planeta); y se formaron así continentes, islas, llanuras, sabanas, montes altos, riscos y pozos oceánicos. Y así pasó otro Día.

Luego dijo Dios, júntense los componentes principales como el hierro, el oxígeno, el silicio, el calcio entre otros. Y así fue: todo se juntó según lo dicho y surgió la vida tanto en la superficie seca como en la oceánica; la frágil vida, un haz de luz tenue que se desvanece.

Luego un manto verde cubría la tierra y multitudes de especies vivas cubrieron los cielos y la tierra seca y las superficies marinas (algunas de las cuales aún están revoloteando por alguna parte) (Cfr. 1, 11 – 12). Todo lo que anda, todo lo que vuela, todo lo que se mueve en el planeta fue creado. Hubo aire, agua, todo limpio y virginal. Hubo grandes animales, todos según su especie; todos bellos. Esta era la tierra, una joya en el dedo de Dios.

Al final hizo al hombre y a la mujer (Cfr. Gn. 1, 26) y les dio una elección seguir la tentación y la oscuridad o guardarse bajo la bendición de la luz (Cfr. Gn. 2, 1ss) . Y desde ese entonces, decidimos hacer daño, y nos fuimos hermano contra hermano (Cfr. Gn 4, 8), nación contra nación, hombre contra la creación... Todo esto ocurrió porque no supimos elegir, todo lo destruimos... Todo fue destruido por nuestras ganas de ser más que los otros. Dominamos destruimos, nos salimos del plan de Dios, le dimos la espalda, lo escupimos, matamos a su Hijo, nos gloriamos de no creer en él... Nos volvimos dioses, dueños de un lugar que no es nuestro.

ANEXO 3: Oración final⁵⁰

Alabado Dios Poderoso, Padre, Hijo, Espíritu Santo, Grande y pequeño, fuerte y débil. porque en tu delicada armonía se ha manifestado la vida de la creación.

Quiero cantar tus grandezas:

Alabado sea Dios por el universo, siempre tan grande y abierto a contenernos. alabado sea Dios por los cúmulos galácticos pues nos dan su armonía y muestran la bella danza del creador. Alabado sea Dios, por las estrellas inmensas y las pequeñas, pues estas nos sustentan; dan luz, calor y frío. Alabado sea Dios, por los planetas, siempre tan llenos de vitalidad. Alabado sea Dios, por la tierra, nuestra tierra, porque ella siempre es casta y se conserva así para nosotros. Alabado sea Dios, por el aire, invisible y necesario. Alabado sea Dios, por el agua, siempre tan bella y humilde. Alabado sea Dios por el fuego, siempre acogedor. Alabado sea Dios por el frío, pues da trazos de tu amor. Alabado sea Dios por la oscuridad, pues nos indica que siempre habrá una esperanza. Alabado sea Dios, por las plantas, las cuales nos dan el sustento principal a nuestro cuerpo. Alabado sea Dios, por los animales de toda clase, raza, genero, forma, pues ellos son el reflejo de tu belleza.

Alabado sea mi Padre, todo poderoso, que creó todo con sabiduría eterna; que todo lo hizo del vacío y en el vacío lo contempla, que nos amó hasta el extremo y nos amó primero. Alabado seas mi Padre, por la vida, pues esta siempre reserva todos los conocimientos de la eternidad. Alabado seas mi Padre, porque llenaste de riquezas a la vida y no a lo seres que están hechos del polvo, pues exhalan y son olvidados, son débiles y frágiles. Alabado seas mi Padre, por la muerte, que nos enseña lo limitados que somos. Alabado seas Padre mio, porque has cuidado la creación y no la dejaste a la deriva; alabado, porque la dejaste a nuestro cuidado y pones tu confianza en nosotros.

Alabado sea Jesucristo, mi Amado, mi bien, pasión que me complace, armonía perfecta, corazón siempre abierto; alma hiriente que hiere y cura hiriendo. Alabado seas Señor, porque nos has hecho hijos de un Padre tan grande y majestuoso. Alabado seas mi Señor, porque nos has hecho herederos de un padre y nos has dado una madre como herencia. Alabado seas mi Señor, porque nos dejaste a María como madre universal, bella entre todas las flores del universo. Alabado seas mi Señor, porque has inclinado tu inocente cabeza para aplastar mi soberbia y erradicar al demonio del dominio, inclusive, te has manifestado en las tinieblas para desde ahí reinar. Alabado seas mi Señor, porque después de tu muerte, mostraste que no morimos sino que empezamos a vivir para la eternidad y nos compartimos en la hostia santa que cada día el sacerdote consagra para alimentar. Alabado porque en el alimento que nos das te asemejas al padre. Alabado seas mi Señor, por la esperanza que le das a los hombres.

Alabado sea el Espíritu Santo, dador de la vida, sopro amoroso que rocía las montañas y el mar, los valles, las personas y los alimentos. Alabado seas Espíritu porque te haces siempre presente en tu iglesia, nuestra iglesia, que se une en una sola alabanza y un solo nombre. Alabado seas Espíritu, porque en todos te manifiestas y nos muestras tu compañía, pues eres como el sol radiante que se asoma en las mañanas, a simple vista temeroso, pero abundante para toda la creación. Alabado seas Espíritu santo, porque gracias a que te manifiestas en todos, sin importar sus vidas, alimentas a la humanidad con tu sabiduría hasta colmarla para la construcción del reino. Alabado seas Espíritu por los hombres y mujeres que se dedican a la solución de los problemas, pues en ellos se manifiesta tu infinita hermosura.

Alabado en sí, Dios Poderoso, Padre, Hijo, Espíritu Santo, Grande y pequeño, fuerte y débil. porque en tu delicada armonía se ha manifestado la vida de la creación. Amén.

50 Siguiendo el final de la encíclica Laudato Si, quiero terminar esta síntesis. con una oración, para con ella condensar, de manera espiritual mi posición como científico, religioso y teólogo.