



UNIVERSIDAD
DEL NORESTE

Área de Ciencia de la Salud

Gaceta Cultural

Volumen 4 | Diciembre 2018 | Número 2

Rectora

M.A. Lilia Velazco Del Ángel

Director del Área de Ciencias de la Salud

Dr. José Luis García Galaviz

Secretario Académico del Área de Ciencias de la Salud

Dr. Víctor Manuel Gómez López

Editor

Dr. Mario Zambrano González

Consejo Editorial

M.E. Eliel Luna Rodríguez

Dr. Víctor Gómez López

Dra. Sandra Rosales Gracia

L.E. Edgar Camerino Hernández Valdez

M.E. María Bárbara Muñoz Gómez Eguiarte

L.N. María Candelaria Sosa Medellín

Arte, Diseño y Composición Tipográfica

Universidad del Noreste

03 | Editorial Termodinámica y vida

05 | Noticias

Historia

07 | *El templo mayor*

Ciencia

09 | *La vida en la tierra*

12 | *Las extinciones masivas*

Arte

17 | *Pintar la naturaleza*

Soneto

18 | *Gabriela Mistral y los "sonetos de la muerte"*

Lenguaje

21 | *Vida y muerte*

Portada: Fossil de Orthoceras. Criaturas parecidas a los camarones, hoy extintas, que vivieron hace entre 350 y 65 millones de años.

Este número se lo dedicamos a la vida, no en un sentido poético sino en el biológico, y también se lo dedicamos a la muerte. En el anterior nos cuestionamos sobre los orígenes del universo, las teorías que en el pasado y en la actualidad intentan explicarlo y las enormes dificultades a las que se enfrentan al encontrarse cada día nuevas evidencias que contradicen sus fundamentos.

En principio, lo que la ciencia actual nos dice, es que lo que existe es un cúmulo de materia y energía organizado y en evolución, y que responde a las leyes de la termodinámica que son tres:

La primera establece el "principio de la conservación de la energía", y nos dice que la energía en un sistema cerrado no se crea ni se destruye, solo cambia. La propuso Sadi Carnot en el siglo XIX, y Kelvin la tradujo a una ecuación en la que se fundamenta.

La segunda es la de la "entropía" y nos dice que la evolución de todos los sistemas es hacia la desorganización, y que a cada cambio en la forma de la energía se registran pérdidas (transformaciones) en ese tránsito de una a otra (como el paso de energía eléctrica a través de un cable conductor: la energía de llegada es menor de la que salió, porque en parte se transformó de energía eléctrica en energía calorífica como lo dice la ley de Joule). Con esta segunda ley nos condenamos a la dispersión en base al constante cambio hacia el equilibrio que en el universo se da de manera irrevocable. En un sistema aislado y sin interacción de otras fuerzas, la materia con más calor lo transmitirá a la que tiene menos calor hasta quedar equilibradas sus temperaturas.

La tercera ley de la termodinámica también tiene que ver con la temperatura. Ésta ley nos dice que es imposible llegar al cero absoluto en temperatura, que corresponde a los cero grados Kelvin o menos doscientos setenta y tres con quince centésimas de grados Celsius. En algún laboratorio reportan haberla conseguido en un sistema cerrado por una fracción de segundo y solo en base a un gran gasto de energía, de modo que posiblemente esta ley queda un poco en tela de juicio. El calor es solo la expresión del movimiento molecular, y el cero absoluto implicaría la ausencia total de movimiento de la materia.

¿Y la vida? ¿Dónde encaja entre éstas leyes que se refieren a la energía y la materia? La respuesta la encontramos en la segunda ley, la de la entropía.

Si quisiéramos definir la vida, tradicionalmente encontramos el concepto de las entidades que nacen, crecen, se reproducen y mueren. Pero nos topamos con algunas excepciones como los virus, que molecularmente son más parecidos a piedras que a seres vivos, y que pueden estar en animación suspendida por tiempos indefinidos hasta que contactan con alguna célula que los despierta y les permite reproducirse. A diferencia de las piedras los virus tienen ácidos nucleicos, como todos los seres vivos, de modo que la definición se mueve hacia la característica de poseer ácido ribonucleico o desoxirribonucleico. Pero, algunos priones se comportan como virus y no lo tienen. Entonces involucramos a la propiedad de evolucionar y adaptarse a las circunstancias como característica primordial de la vida, pero algunas bacterias parecen tener la misma forma y función desde que inició con ellas la vida en el planeta. De modo que aún tenemos un problema para definir la vida.

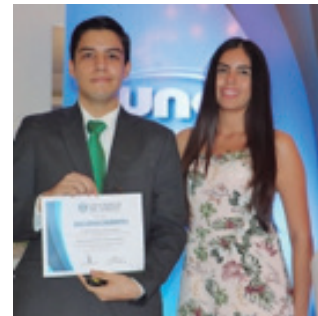


En la primera mitad del siglo veinte, un físico austriaco, ganador del premio Nobel, Erwin Schrödinger, quien se dedicó entre otras cosas al estudio de la termodinámica, escribió un libro pequeño con el título de la pregunta que lo movió a cavilar y escribir sobre el asunto: ¿Qué es la vida? en el que se plantea la característica única de los seres vivos de, considerados como sistemas cerrados, ir en contra de la segunda ley de la termodinámica, la de la entropía, porque la vida tiene vocación para la entalpía (antónimo de la entropía). Y ciertamente, un ser vivo se comporta de forma extraña si nos fijamos en el grado de complejidad tan grande que mantiene. Incluso, considerando a los seres vivos en conjunto, el proceso evolutivo de tres mil ochocientos millones de años de antigüedad ha sido de un avance notorio a niveles más complejos de organización. Cada ser vivo en la individualidad mantiene cargas eléctricas, concentraciones electrolíticas y osmolaridades muy diferentes entre dos compartimentos contiguos. Por ejemplo, mantiene el sodio afuera de la célula y el potasio adentro. Para esto requiere de un gasto de energía con la bomba de sodio - potasio, pero así controla la organización en su interior que le es vital, tanto que cuando muere, la bomba de sodio - potasio deja de funcionar y se equilibran los iones, las osmolaridades, las cargas eléctricas, y la masa viva se descompone para reintegrarse a la naturaleza como elementos químicos aislados y desorganizados.

Considerados así, y con las objeciones que con justeza se le puedan hacer a esta definición termodinámica, podemos decir que la vida es la organización compleja de la materia y energía en base a transformaciones autorreguladas de las mismas.

La vida es la entalpía... y la muerte la entropía.

El pasado mes de septiembre se llevaron a cabo las jornadas científicas de investigación en las que participaron docentes y alumnos del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad del Noreste y de otras Instituciones Educativas y del Sector Salud.



Como actividad pre Congreso Conmemorativo al 48 aniversario de la Escuela de medicina "Dr. José Sierra Flores", se realizó el 2º. Curso de Formación de Instructores en Simulación Médica en las Instalaciones del CEDAM.



Los MIP Alfonso Vera Barajas y Jesús Alejandro Ramírez Hernández, integrantes del Grupo de Investigación de Estudiantes de Medicina (GIEM), participaron en el 6º. Foro Estatal de Jóvenes Investigadores, destacando con su brillante participación y representando dignamente a la Escuela de Medicina "Dr. José Sierra Flores". Dicho Foro se llevó a cabo el 27 y 28 de noviembre de 2018 y en él participaron diferentes Instituciones Educativas del Estado.



La vida y la muerte en Tenochtitlan

El misterio de la vida es uno de los temas centrales del quehacer filosófico al preguntarse ¿quiénes somos? como una de las tres preguntas existenciales, quizá la central que rige a las otras dos: ¿de dónde venimos y a dónde vamos?

La muerte no es menos importante en el pensamiento humano y para Freud es una de las dos pulsiones que nos mueven en la vida. La otra es el sexo, o en otros términos, Tánatos y Líbido. Muerte y vida son dos conceptos reales, pero misteriosos o mágicos que difícilmente escapan a ser incrustados en la cosmovisión de cada cultura desde que el *homo* es *sapiens*. Y la cultura de los aztecas de ninguna manera escapa a ella.

En las descripciones de la historia que contaron los conquistadores nos queda claro que la muerte tenía una consideración particularmente importante en el pueblo guerrero de los mexicas. La muerte como el tránsito a otro mundo, el Mictlán. La muerte como el resultado del valiente enfrentamiento entre guerreros. La muerte como la forma de contar con los favores de sus dioses, particularmente Huitzilopochtli. Y lo vemos en los restos arqueológicos de la antigua Tenochtitlan con los innumerables cráneos de personas sacrificadas, y en su arte donde la muerte está presente de forma casi universal.

Hace aproximadamente 40 años, se inició el proyecto arqueológico "Templo Mayor" en el centro de la ciudad de México a cargo del Maestro Eduardo Matos Moctezuma, uno de los arqueólogos más insignes y prolíficos en trabajos de investigación que ha tenido nuestro país. El interés posiblemente se vio impulsado por el hallazgo fortuito de la piedra de la Coyolxauhqui, y desde entonces se han investigado y descubierto en el primer cuadro de la ciudad caudales de información que a veces confirma lo que en los códices y referencias históricas se describe, y otras veces, las menos, corrige algunas concepciones erróneas.

Una de las ideas centrales de la cosmovisión mexica se refiere a la del centro del universo, que se encuentra precisamente donde su templo mayor se erigía, debajo de la catedral metropolitana, donde los conquistadores lo demolieron. Dice la leyenda que es donde el pueblo errante procedente de Aztlán, encontró su tierra prometida, en el centro del lago de México donde un águila devoraba una serpiente, como se ilustra en nuestro escudo nacional. Ese centro del universo incluso tiene relación con el origen del nombre del pueblo mexica, formado por sus vocablos *meztli* = luna, y *xitl* = ombligo. El ombligo de la luna.

Diversos códices, incluyendo el código Vaticano, el Florentino y el de Azcatitlán, entre otros, narran como para los mexicas, el tránsito hacia la muerte se hacía entre dos cerros o dos montañas. Curiosamente también involucra la participación de un perro y atravesar un río, como en la mitología de otras culturas, para llegar por fin al Mictlán, la tierra de los muertos.



El Maestro Matos Moctezuma, de acuerdo a los hallazgos que se han ido sucediendo, propone la teoría que en la cúspide del Templo Mayor, los adoratorios gemelos que se ilustran en los códices, y que eran dedicados a Huitzilopochtli y a Tlaloc, representan para los aztecas precisamente estos dos cerros, y que el adoratorio de Huitzilopochtli se relaciona con la muerte, mientras el de Tlaloc, dios de la lluvia, con la vida. Los hallazgos en los que sustenta esta teoría es la distribución de cámaras, adoratorios y esculturas que se parten en dos, desde el Templo hasta las plazas que se encontraban abajo, por una línea que divide el norte con iconos de Tlaloc y la vida, y el sur con iconos de Huitzilopochtli y la muerte. Resulta muy interesante y aporta mucho a entender el pensamiento de los aztecas - mexicas en relación al significado de la muerte y los sacrificios, pero también de la vida fuertemente relacionado con la madre tierra, representada por Coatlicue y el cerro de Coatepec, y el agua tan importante en la vida diaria de los pueblos mesoamericanos (y de todos los pueblos). Esta imagen de la vida de los aztecas, muy poco estudiada en comparación con sus ideas de la muerte, se puede reflejar en su vida cotidiana, siempre arraigada en la naturaleza y muy respetuosos de ella. Solo ahora estamos empezando a rescatar estos conceptos de ecología por la necesidad apremiante a la que nos está llevando el dispendio irracional y acelerado de recursos.

Posiblemente estos sean los orígenes a esa característica tan singular de los mexicanos que celebramos un día en honor a nuestros difuntos y lo convertimos en una de las principales fiestas y también una de las más solemnes.

Quizá por eso nuestro pueblo e incluso nuestros gobiernos nos mostramos, posiblemente no en la práctica pero si en el ánimo, tan entusiastas de las actividades de conservación.

Quizá por eso, para nosotros existe un vínculo entre la vida y la muerte y no solo el evidente antagonismo semántico. Quizá por eso la celebramos tanto.



La vida en la tierra

El concepto de "vida" es difícil de definir dada la enorme variedad de presentaciones en que la observamos. De algún modo intuitivo sabemos lo que está vivo y lo que no, pero de ahí a enumerar sus características imprescindibles hay un largo trecho. Ya en la editorial adelantamos algún concepto interesante que conecta a la vida con la física, intentando definirla a través de su oposición a la segunda ley de la termodinámica, pero también esa visión tiene sus críticas. En un sentido pragmático, sistematizado y actualizado, la vida se puede definir como:

"La habilidad de una entidad cerrada para responder a cambios internos y externos, para tomar energía y materia del medio en el que se encuentra y convertirla para llevar a cabo sus actividades que incluyen su propia existencia".

Se advierte que se excluye de la definición la capacidad de reproducción ya que no es ni necesaria ni definitoria: cuando se agrega sal a una solución ya saturada se inicia un proceso de reproducción de cristales salinos, y por otro lado los animales híbridos como las mulas generalmente tienen incapacidad para reproducirse. Los cristales de sal que se reproducen no están vivos y las mulas que no lo hacen sí.

Pero, ¿cuándo y cómo surgió? La primera pregunta tiene una respuesta más o menos clara a la luz de las investigaciones actuales: hace entre tres mil quinientos y tres mil ochocientos millones de años. La verdadera incógnita se encuentra en el cómo es que surgió.

El primer punto nos ubica en el dónde, y que es aquí en nuestro planeta, al que cada vez la sociedad le concede más importancia y toma más en serio su cuidado. Para los griegos es la deidad Gaia que representa a la madre tierra; para los aztecas el nombre es Coatlicue, a quien impusieron atributos que la ligan también con la muerte. Pero la gran masa de la tierra solo reserva un muy estrecho espacio para la vida que va de la superficie de tierras y mares apenas unos kilómetros hacia la atmósfera y otros tantos hacia abajo. En realidad es una franja muy delgada a la que llamamos biosfera. En ella se desarrolla la vida y es el único lugar hasta ahora conocido donde la encontramos.

Los recientes descubrimientos en el terreno de la astronomía, particularmente las fotografías del Hubble del espacio profundo, donde aparentemente no hay nada pero que revelan una infinidad de galaxias en un segmento diminuto del horizonte, nos hacen pensar que siendo tan vasto el universo, sería muy improbable que este "diminuto punto azul" (palabras de Carl Sagan) en que vivimos fuera único en su característica de sustentar vida, al menos como la conocemos. La lógica nos dice que seguramente hay vida en otras partes. Sin embargo, la ecuación no es tan sencilla. Las características de la tierra



imprescindibles para sostener la vida son excepcionales y muy raras. Para la ocurrencia de la vida se tiene una lista de requerimientos muy precisos que factores galácticos, estelares y planetarios nos proveen:

- Tener una estrella única, con un tamaño de masa en un rango muy estrecho (ni muy grande, ni muy pequeña) que nos dé estabilidad durante un período de tiempo largo (los cuatro mil quinientos millones de años de existencia del planeta), y ubicada en una muy estrecha zona de los brazos de una galaxia (ni muy cerca, ni muy retirada de su centro). Nuestro sol cumple con esto.

- Tener un planeta rocoso con muchos más de los 13 elementos atómicos que encontramos en cualquier otro sitio explorado. Con una masa en límites también estrechos que le permita sostener la delgada capa de la biosfera. La tierra cumple con esto, y no son muchos así.

- Tener como vecino a un planeta gigante gaseoso como Júpiter que nos protege con su gran masa del bombardeo de meteoritos y cometas al atraerlos, y también con su gran campo electromagnético.

- Encontrarse en una zona donde la radiación de la estrella sea suficiente para proveer energía pero sin que esa radiación sea destructiva. Los límites son muy pequeños de modo que estamos ubicados a la perfección.

- Haber sido eficazmente bombardeada en su etapa de formación con adición de elementos metálicos que nos dieron un centro de hierro anormalmente grande. Este centro es responsable de la magnetósfera que nos protege de la radiación. También una corteza anormalmente delgada que provoca desplazamientos (las placas tectónicas), que si bien nos resultan amenazantes por los terremotos, son esenciales para el mantenimiento de la vida.

- El impacto de una gran masa en la etapa de formación de la que se desprendió la luna nos da un satélite del tamaño exacto para la producción por efecto de gravedad de mareas, y una angulación del eje de rotación que nos ofrece un clima cambiante durante el año que dura la translación (las estaciones) sin las cuales la vida no existiría.

Tomando en cuenta la muy pequeña posibilidad de que todas estas rarezas se den en un solo lugar y tiempo nos hacen dudar de la concepción ortodoxa que afirma que la tierra es un planeta común que orbita una estrella común y que es parte de una galaxia común de las que hay cientos de miles de millones. Posiblemente nuestra tierra no sea única, pero al menos tiene condiciones muy muy raras que a pesar de la vastedad del universo sería muy difícil encontrar en otro lado.

¿Cómo surgió la vida? La primera forma que se ingenió el humano para responder esta incógnita, de la que no tiene evidencia, es atribuir la vida a seres supernaturales, dioses, o Dios si a uno solo nos limitamos. Es una forma sencilla de zanjar el problema. Así como los hombres crean herramientas y arte, los dioses crearon al hombre. Punto. Pero, sin dejar de coexistir con esta idea simple (que es imposible



de desmentir, y por tanto no científica), nos hemos aventurado a desentrañar ésta difícil tarea con pocas evidencias al alcance siguiendo el pensamiento racional, que cogitamos, nos caracteriza como especie.

El primer paso lo dio un bioquímico ruso, Alexander Oparin, en 1924 con su teoría del "caldo primigenio" según la cual, los gases primigenios de metano, amoníaco e hidrógeno y el agua, expuestos a radiaciones ultravioleta y descargas eléctricas de las tormentas hicieron posible que carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno formaran por azar en un momento dado una molécula de ácido ribonucleico (ARN) y otras proteínas capaces de auto-reproducirse. Esta teoría, aunque atractiva y factible no se ha demostrado en el laboratorio en el transcurso de 60 años de pruebas fallidas. Otras teorías similares pensando en elementos diferentes también han fallado en su intento de ser demostradas.

Existen también un grupo de teorías que dicen que la vida no se originó en la tierra sino en otro sitio del universo y que fue sembrada en nuestro planeta, ya por el impacto de meteoritos que la portaban o bien por inteligencias superiores que aquí la dejaron. Aun concediendo que pudiera ser una explicación, la pregunta seguiría: y ¿cómo se originó esa vida implantada en nuestro planeta? y ¿dónde?

Al final tenemos que admitir que nos quedamos con un puñado de teorías que solo apuntan a las posibilidades que hasta la fecha nos imaginamos, incluidos los dioses y los extraterrestres, sin que parezca cercana aun la fecha en que esa pregunta se pueda desentrañar, lo mismo que con la pregunta sobre el origen de la materia que forma el universo.



Las extinciones masivas

Para hablar de las grandes extinciones tenemos que referirnos a la historia de la tierra. Esta historia se divide en distintas etapas, como en el ser humano distinguimos la infancia, pubertad, adolescencia, juventud, madurez y senectud. Las grandes etapas en la vida de la tierra se llaman eones y se refieren a muy dilatados períodos de tiempo de cientos o miles de millones de años.

La vida en la tierra no podría haber existido en sus etapas iniciales de formación, cuando era bombardeada incesantemente por radiaciones de alta frecuencia y por meteoritos y cometas que con sus elementos la terminaron de formar. Debe haber parecido un infierno y es por eso que a este eón se le denomina hadeano haciendo referencia a Hades, el reino de los muertos en la mitología griega, equivalente al Mictlán de los aztecas. Desde su formación hace aproximadamente 4,500 millones de años y durante los siguientes 500 millones de años, las temperaturas en la superficie de la tierra deben haber sido abrasadoras y por tanto incompatibles con la vida. El agua, en su estado líquido es esencial para la vida como la conocemos y como sabemos, ebulle a los cien grados centígrados, de modo que no fue sino hasta que la temperatura se estabilizó por debajo de esta cifra que el agua (aparentemente transportada a la tierra por cometas que la impactaron) se asentó y la vida pudo surgir, se calcula hace aproximadamente 3,800 millones de años.

Termina el eón infernal y comienza el eón arcaico (del griego *arké* = origen) que se extiende de hace 4,000 millones de años, a hace 2,500 millones de años. De algún modo, aún debatible, surgió la vida y se desarrolló en esos más de mil millones de años en su forma más simple, y más duradera, como bacterias, seres simples que se replican haciendo copias incontables de ellas mismas. Estas bacterias primitivas llamadas cianobacterias por su color azulado no tienen núcleo y se han encontrado fósiles de ellas, los fósiles más antiguos registrados, de 3,200 millones de años llamados estromatolitos, por las distintas capas que los componen.

En algún punto y en la búsqueda de la complejidad concentraron su información genética en un sitio cercado por una membrana, el núcleo y las bacterias sin núcleo (procariotas) se convirtieron en nucleadas (eucariotas). Siguiendo el camino de la complejidad, las células eucariotas comenzaron a especializarse en ciertas funciones para la vida y se agregaron como una sola entidad con lo que los organismos primero unicelulares, se hicieron multicelulares. Ser multicelulares les da ciertas ventajas en relación al movimiento, la alimentación y la defensa, sin embargo la reproducción en esta circunstancia se convierte en un problema. El problema lo resuelve el sexo. El sexo permite perfeccionarse borrando del mapa genético características poco útiles y agregándole mutaciones que le son benéficas. Es gracias al intercambio de información genética que los organismos comenzaron a perfeccionarse y a evolucionar.



nar. Este cambio fue mucho más lento y ocupa todo un período de dos mil millones de años en lo que llamamos el eón proterozoico (del griego *protos* = primero y *zoon* = animal), que al final registró un enfriamiento global de la tierra que la cubrió de nieve desde los polos hasta el ecuador, como si fuera una bola de nieve.

Hace solo 542 millones de años (menos de un décimo del tiempo en la historia de la tierra) las condiciones climáticas cambiaron y la tierra volvió a calentarse. Al parecer los organismos estaban suficientemente desarrollados y en espera de condiciones propicias pues cuando se dieron, ocurrió una explosión en el crecimiento y diversificación de la vida. Inicia así el eón fanerozoico (del griego *faíno* = mostrar), que es en el que actualmente vivimos.

El eón fanerozoico se divide en cuatro eras, la primera es la más larga y es la era paleozoica (del griego *palaios* = viejo) que duró cerca de doscientos cincuenta millones de años y se inauguró con ese abrupto impulso al desarrollo y diversificación de la vida en la tierra, por primera vez macroscópica. La era paleozoica se divide en seis periodos y el primero fue el período cámbrico y a este desarrollo súbito y expansivo de la vida se le llama la explosión cámbrica. Los seres adquieren como elemento agregado el esqueleto que los protege y se da inicio a la mayoría de las líneas actuales de plantas y animales entre los que se encuentra a la cual pertenecemos: *Phylum Chordata*, es decir animales que cuentan con un sistema nervioso representado en la médula espinal, muy primitiva al principio. El desarrollo cámbrico se dio fundamentalmente en el mar donde el agua es el medio en el que se desenvolvían.

Hace 450 millones de años termina el cámbrico para dar paso al periodo ordovícico, que se caracterizó por que inició la colonización de la tierra por las plantas. Toda una revolución verde. Las plantas tuvieron que adaptarse, mutar y evolucionar para obtener el agua que antes les circundaba en los mares, y captar energía del ambiente, desarrollando raíces, tallos, troncos y hojas. Pero la tierra cambió. Se enfrió considerablemente, el nivel del mar disminuyó de manera abrupta lo que hizo que se produjera la primera extinción masiva de una gran cantidad de especies, particularmente marinas. Las que sobrevivieron se desarrollaron en las distintas familias de peces que ahora habitan el mar y que marcan el periodo silúrico. Posteriormente inicia la colonización de la tierra por animales como anfibios y artrópodos e insectos en el periodo devónico durante el cual se da la segunda extinción masiva ocurrida aparentemente por un nuevo descenso del nivel de los mares, algunos impactos de asteroides y la colisión de las masas continentales.

Hace 350 millones de años inicia el periodo carbonífero, así llamado por que se desarrollan en tierra grandes bosques y animales, incluyendo reptiles, que dieron lugar a los enormes depósitos de carbón y petróleo tan explotados por los humanos. Durante este periodo los animales, tras conquistar los mares primero y la tierra después se lanzan a los aires con los insectos alados, enormes al principio, de acuerdo a los registros fósiles.



Hace 300 millones de años inicia el periodo pérmico en el que los grandes reptiles comienzan a evolucionar hacia algo parecido a las características de los mamíferos, pero este periodo se vio interrumpido por la peor y más grande extinción de todas, la tercera extinción masiva o extinción pérmica, en la que cerca del 90% de las especies dejaron de existir, tanto en el mar como en la tierra. Lo que la causó fue un nuevo descenso del nivel del mar por debajo incluso del actual, algunos impactos de asteroides pero sobre todo, la erupción de grandes volcanes en la tierra que ahora se encuentra en Siberia con expulsión masiva de magma y calentamiento global. Es el punto donde la vida estuvo más próxima a desaparecer. Con esta catástrofe concluye la era paleozoica.

Hace 250 millones de años inicia la era mesozoica (del griego *mesos* = medio), que es la era de los dinosaurios. El cambio de las formas de vida antes y después de la gran extinción pérmica fue enorme y se puede hablar de la vida antes y después de esta tercera extinción. La dirección del desarrollo de las especies cambió profundamente. Esta era se divide en tres periodos: el periodo triásico, el periodo jurásico y el periodo cretáceo. La saga de películas sobre el parque jurásico es en realidad más ilustrativa de la vida en el cretáceo. Durante el triásico comienzan a desarrollarse en plena forma los mamíferos, aunque aún muy pequeños, y los dinosaurios y ocurre una cuarta extinción masiva, de mucho menor escala que la anterior y por la cual no hay en realidad causas claras: ningún cráter de impacto significativo del periodo, solo leve enfriamiento y descenso del nivel del mar. La extinción fue sobre todo de animales herbívoros por causa del desarrollo de los reptiles carnívoros que los cazaron y que florecen en el jurásico, así como las primeras aves que siguen desarrollándose en el cretáceo en el cual las plantas fanerógamas también lo hacen. Es al final de esta era que ocurre la más famosa extinción de todas, la quinta extinción masiva ocurrida por el impacto de un gran meteorito en las costas de la península de Yucatán y que fue, aunque menos incisiva que la del pérmico, una gran catástrofe para la vida de entonces. Se extinguieron los dinosaurios y una gran cantidad de especies pero sobrevivieron algunos reptiles y anfibios de menor tamaño entre otras. Sobre todo, sobrevivieron los mamíferos que habrían de dominar la siguiente era, la actual.

Hace 65 millones de años, tras el impacto del gran meteorito y otros factores involucrados como descenso de los mares antes y aumento de las lluvias después del mismo, se inicia la era cenozoica (del griego *kainós* = fresco). Durante esa era se desarrollaron las especies modernas que evolucionaron, algunas a la extinción y otras a las que actualmente vemos. Algunos consideran que estamos aún en la era cenozoica. Otros, en una visión antropocéntrica prefieren darla por terminada hace dos millones de años para dar paso a la última que no tiene un nombre específico. Por seguir a las tres anteriores: paleozoica, mesozoica y cenozoica se le denomina era o periodo cuaternario y el punto de inflexión se encuentra en la aparición del género homo, el nuestro. Desde que inició la vida, ocupa menos de una milésima parte del tiempo transcurrido.



Hace aproximadamente 2 millones de años el género *homo* pisa la tierra, y hace aproximadamente doscientos mil años surge nuestra especie: el *homo sapiens*. La evidencia a la fecha nos muestra que a la par de la expansión del *homo sapiens* durante su diáspora desde el noreste africano hasta los confines de la tierra, terminándola de poblar hace unos quince mil años hasta el extremo sur de América, los grandes animales van extinguiéndose. Resulta evidente la extinción de mamuts, mastodontes, el ciervo gigante, el rinoceronte lanudo, los tigres dientes de sable, el gran perezoso de tierra y un largo etcétera, todos ellos de gran tamaño justo en el momento que los humanos llegaron a colonizar sus territorios. Simplemente acabamos con esas especies con fines de alimentación, protección, ornamento o rituales. Y lo seguimos haciendo. Al ritmo actual, y a pesar de los esfuerzos de organizaciones ambientalistas es muy probable que la próxima generación, si no la nuestra, sea testigo de la desaparición de los grandes felinos, incluyendo leones, tigres, jaguares, leopardos, y otro largo etcétera de especies del que no parecen poder escapar incluso las del mar como las ballenas. Y las causas siguen siendo las mismas: alimentación, protección, ornamento y rituales, quizá agregando una más, absolutamente repudiable: por deporte o diversión. A esta situación que ha ocurrido en un brevísimo periodo de tiempo se le considera por muchos estudiosos ya una sexta extinción masiva de la que vergonzosamente somos responsables.

La esperanza está en la nueva generación que crece ahora en un ambiente con gran publicidad para la protección de nuestro entorno. Quizá no sea muy tarde, al menos para algunos animales que tuvieron la mala suerte de coexistir con nosotros. Cada uno tenemos un granito de responsabilidad y también un granito que aportar para corregirnos la plana y evitar seguir siendo una especie desmedidamente depredadora.



Hace... millones de años	Eón	Era	Periodo	Característica
2			Cuaternario	Género <i>homo</i> ¿6ª extinción masiva?
65		Cenozoica		Desarrollo de mamíferos
			Cretáceo	Desarrollo de las plantas de flor 5ª extinción masiva (meteorito en Yucatán)
			Jurásico	Desarrollo de las aves
250		Mesozoica	Triásico	Reptiles carnívoros 4ª extinción masiva
300			Pérmico	Grandes reptiles 3ª extinción masiva (90% de las especies)
350			Carbonífero	Grandes bosques
			Devoniano	Colonización de la tierra por animales 2ª extinción masiva
			Silúrico	Desarrollo peces
450			Ordovícico	Colonización de la tierra por plantas 1ª extinción masiva
542	Fanerozoico	Paleozoica	Cámbrico	Explosión cámbrica, esqueletos
2,500	Proterozoico			Pluricelularidad, sexo
3,800	Arcaico			Bacterias
4,500	Hadeano			Formación de la tierra



Pintar la naturaleza

La pintura se ha desarrollado siguiendo los patrones culturales siempre cambiantes en cada época y lugar.

Con excepciones, el arte pictórico se centró siempre en lo que para el hombre era digno del tiempo, del esfuerzo y del arte, y ello se traducía por lo general en la representación de dioses o héroes. En los tiempos antiguos, en las eras clásicas, en la edad media y aún en el renacimiento, la pintura se dirigía mayormente a ensalzar la grandeza de los dioses, o de Dios para quienes se atrevían a representarlos. También los héroes mitológicos y en su defecto, personajes y dignatarios muy importantes, o simplemente, que tenían dinero para pagar su trabajo al artista. Es decir, que la pintura tenía un objeto definido que engrandecer. Algunas fracciones religiosas iconoclastas consideraron la representación de Dios pecaminoso, dada la limitada habilidad humana para perfilar lo perfecto, pero dejándolos a un lado, la pintura se nutrió constantemente de esa necesidad de proximidad con dioses y santos.

Pronto la pintura mudó de lo divino a lo profano. En el norte de los países bajos del siglo XVII, cuando intentaban, como lo habían hecho los protestantes ingleses, diferenciarse de los católicos con un estilo mucho más sobrio en sus artes, algunos pintores de esa sólida escuela tuvieron que cambiar a otros temas que no suscitaban controversias religiosas, y aprovechando el momento en que los holandeses mercaderes acumulaban fortunas, se dedicaron a los retratos. El deseo de perpetuar su rostro a la posteridad a través de una pintura cundió entre ellos y el arte se especializó en esta rama con figuras como la de Hals, Van Dyck, Rubens o Rembrandt. Se desacralizó el objeto de la pintura y se hizo más terrenal.

Poco a poco se va adelantando en esta concepción de la pintura y muda, como en otros países había ocurrido, a retratar los paisajes. Pintores como Ruisdael exploran los contrastes de luz y sombra que se observan en bosques, piedras y otros elementos del campo. Más aún, los temas se trasladan a objetos comunes colocados sobre estantes o mesas y se inicia con la especialización en bodegones y naturalezas muertas donde pintores como Kalf estudian minuciosamente los reflejos de la luz sobre vidrios y cristales y los efectos ópticos que nos provocan. La perfección a la que llegan es asombrosa y la imagen de la naturaleza que nos proveen es sorprendente. En este punto queda claro que más que el objeto de la pintura, lo bello, lo artístico radica en la pintura misma. Con esta idea en mente, de naturalezas muertas se retorna a los animales y a los humanos, pero no con intenciones de perpetuar el rostro de un personaje importante, sino solo de retratar la cotidianidad de la vida. En esto, Vermeer alcanza un grado de perfección donde a pesar de la definición imprecisa de formas, los personajes anónimos que las conforman parecen tener movimiento dulcificando los contornos.

En este punto, el arte se encuentra con la naturaleza, no solo la muerta, inerte en una mesa, sino la que palpita en lo cotidiano de la vida.



Gabriela Mistral y los sonetos de la muerte

Gabriela Mistral es una de las figuras latinoamericanas más importantes de la poesía del siglo XX. Nació en Vicuña, Chile, en 1889 y durante su vida transitó largamente los caminos latinoamericanos y del mundo occidental lo que le permitió recoger nuestra esencia, y aun así conservar la universalidad en su pluma.

Su existencia fue de mucha actividad. Trabajó con Rubén Darío y con José Vasconcelos, y en diversos organismos internacionales relacionados con las bellas artes. Dio clases y colaboró con universidades de Estados Unidos, Europa y América Latina y en algunas de ellas se le otorgó el doctorado honoris causa. Trabajó como cónsul de su país en Nueva York y fue delegada en las Naciones Unidas.

Entre los premios que recibió por su trabajo poético se encuentra el Nobel de literatura que obtuvo en 1945 y el premio nacional de poesías de Chile en 1914 con la terna de sonetos que a continuación transcribimos y que intituló "sonetos de la muerte".

Sonetos de la muerte
Gabriela Mistral

I

Del nicho helado en que los hombres te pusieron,
te bajaré a la tierra humilde y soleada.
Que he de dormirme en ella los hombres no supieron,
y que hemos de soñar en la misma almohada.

Te acostaré en la tierra soleada con una
dulcedumbre de madre para el hijo dormido,
y la tierra ha de hacerse suavidades de cuna
al recibir tu cuerpo de niño dolorido.

Luego iré espolvoreando tierra y polvo de rosas,
y en la azulada y leve polvareda de luna,
los despojos livianos, irán quedando presos.

Me alejaré cantando mis venganzas hermosas,
¡porque a ese hondor recóndito la mano de ninguna
bajará a disputarme tu puñado de huesos!



II

Este largo cansancio se hará mayor un día,
y el alma dirá al cuerpo que no quiere seguir
arrastrando su masa por la rosada vía
por donde van los hombres, contentos de vivir....

Sentirás que a tu lado cavan briosamente,
que otra dormida llega a la quieta ciudad.
Esperaré que me hayan cubierto totalmente...
¡y después hablaremos por una eternidad!

Solo entonces sabrás el por qué no madura
para las hondas huesas tu carne todavía,
tuviste que bajar, sin fatiga, a dormir.

Se hará luz en la zona de los sinos, oscura;
sabrás que en nuestra alianza signos de astros había
y, roto el pacto enorme, tenías que morir...



III

Malas manos tomaron tu vida desde el día
en que, a una señal de astros, dejara su plantel
nevado de azucenas. En gozo florecía.
Malas manos entraron trágicamente en él...

Y yo le dije al Señor "Por las sendas mortales
le llevan. ¡Sombra amada que no saben guiar!
¡Arráncalo Señor a esas manos fatales
o le hundes en el largo sueño que sabes dar!"

"¡No le puedo gritar, no le puedo seguir!
Su barca empuja un negro viento de tempestad.
Retórnalo a mis brazos o le siegas en flor!"

Se detuvo la barca rosa de vivir...
¿Que no sé de amor, que no tuve piedad?
¡Tu que vas a juzgarme, lo comprendes, Señor!

Estos sonetos hacen referencia a la secuencia de sucesos que se producen con el duelo por la pérdida de un ser querido. Primero la tristeza por la ausencia, después la necesidad de la resiliencia para continuar viviendo y por último la conciencia de la propia finitud de existencia.

Los escribió en sus años de juventud y aun así reflejan una visión de madurez sorprendente. Son sonetos con estructura de cuartetos y tercetos aunque con ciertas libertades en el acomodo de rimas y en la métrica más en versos de catorce que de once sílabas, pero que reflejan muy sentidamente el penar y la angustia de las ausencias.



Sin duda, una de las etimologías que primero aprendemos es la de *bios* = vida. Nos la enseñan al iniciar los estudios de biología en la secundaria, pero aún antes, en la primaria, en la clase de ciencias naturales, ciencias de la vida o como al secretario de educación en turno se le ocurra llamar a la materia. Esta raíz procede del griego y se utiliza en el lenguaje técnico y científico, incluido el médico, con palabras como biopsia (*ops, opos* = vista); biotecnología (*techné* = arte, *logos* = estudio); antibiótico (*anti* = contra) etc.

La palabra vida, procede del latín (*vita* = vida), y a usamos en la cotidianidad con palabras como vivienda, vivero, vivaracho, víveres y otras, pero también en unos pocos tecnicismos de la medicina como vital (signos vitales), o desvitalizado (tejido necrótico). Al decir desvitalizado o necrótico nos referimos al significado contrario al de la vida, y que es la muerte, palabra con muchas más derivaciones y sinónimos que su contraparte.

El antónimo de la vida es la muerte, y procede del latín *mors, mortis* = muerte, y de ella mortal, mortalidad, mortaja. Curiosamente morada, lugar donde se habita, procede del latín morri, que significa tardarse o quedarse, demora que quiere decir tardanza o dilación, y termina significando por su voz terminal en habitación o vivienda, que a su vez procede de su contraria la vida.

En griego la palabra para referirse a la muerte es *tánatos*, y se usa en la disciplina que la estudia, la tanatología, así como en la palabra eutanasia (*eu* = bien), o muerte buena. Pero existen otros términos que hacen referencia al concepto, como óbito y obituario, necro (*necrós* = muerte) como en necropsia (otra vez *ops opos* = vista), necrótico, cadáver algunos piensan que se forma de las primeras letras de las palabras latinas *carni datum vermis* (carne dada a los gusanos), y otros del latín *cadere* = caer.

Una de las palabras que ha mudado de significado drásticamente es la palabra difunto para referirnos a la persona que ya murió. Esta procede del latín *fungor, fungtus, fungi* con el significado de cumplir o terminar un compromiso. Con la palabra *defunctus, defungier, defuncti* en la antigua Roma se nombraba a quienes habían concluido con algo como el pago de una deuda. *Defunctus terra* (acabar con la misión en la tierra) o simplemente *defunctus* significaba estar muerto. Al parecer, a la iglesia católica le pareció correcto usar la palabra para referirse de un modo metafórico a quienes habían cumplido su misión en la vida y habían fallecido. Fallecer procede del latín *fallere* = estar oculto o invisible. Fenecer que tiene el mismo significado.



Hands J. *Cosmo sapiens*. New York. Overlook Duckworth, 2015.

Benton M.J. *The history of life. A very short introduction*. New York. Oxford University Press, 2008.

Bolivar-Zapata F. Moléculas informacionales y el origen de la vida. En: Bolivar-Zapata F.G, Rudomín P, editores. *Una visión integradora*. México D.F. El Colegio Nacional, 2001: 117-154.

Matos-Moctezuma E. Una visita al templo mayor de Tenochtitlan. *Arqueología Mexicana*. 2014; Edición especial 56; 10-32.

Matos-Moctezuma E. El templo mayor de México. *Crónicas del siglo XVI*. México D.F Asociación Nacional de Libreros A.C., 1981.

Gombrich E.H. *La historia del arte*. Londres. Decimosexta edición en español. Phaidon Press Limited, 1997: 413-433.



UNIVERSIDAD DEL NORESTE

AUTORIZACIÓN GOBIERNO DEL ESTADO DECRETO NO. 359 DICIEMBRE 14 DE 1977

Campus: Prolongación Av. Hidalgo No. 6315
Col. Nvo. Aeropuerto C.P. 89337, Tampico, Tam., México
Tel./Fax 01 (833) 230 38 30 Ext. 1107 y 1135
Lada sin costo nacional 01 800 719 3054
E-mail: informes@une.edu.mx www.une.edu.mx