



Fuente: http://www.forestfoliage.com/wp-content/original/2010_10/Fall-Foliage-creek-waterfalls-leaves.jpg

Efraín J. Moreno

1 Vivir: Una aventura fascinante y misteriosa

La vida determina el cuadro de la naturaleza en sus alrededores, con sus colores, sus formas, las comunidades de los organismos vegetales y animales, el trabajo y la creatividad de la sociedad humana evolucionada; pero su influencia es más profunda, ya que impregna los mayores procesos químicos de la corteza terrestre. No hay equilibrio químico importante en donde no se manifieste de manera indeleble la influencia fundamental de la vida.

V. L. Vernadski (1863-1945)

¿Quién estudia la vida?

La biología es la ciencia que estudia los seres vivos. Durante siglos estos se clasificaban solo en dos grupos: animales y vegetales. Los animales eran estudiados por la zoología, mientras que los vegetales, por la botánica. Estas ciencias surgieron desde los primeros momentos de la civilización por la necesidad que tenía el ser humano de conocer los seres con los cuales se relacionaba o formaban parte de sus recursos alimenticios. Posteriormente, con el descubrimiento del microscopio en el siglo XVII, se abrió un nuevo campo de conocimiento, el cual incluía organismos tan pequeños que no podían ser observados a simple vista (microorganismos). No fue sino hasta el siglo XIX cuando Juan Bautista de Lamarck (1744-1829) utiliza el término *biología* para englobar animales y plantas.

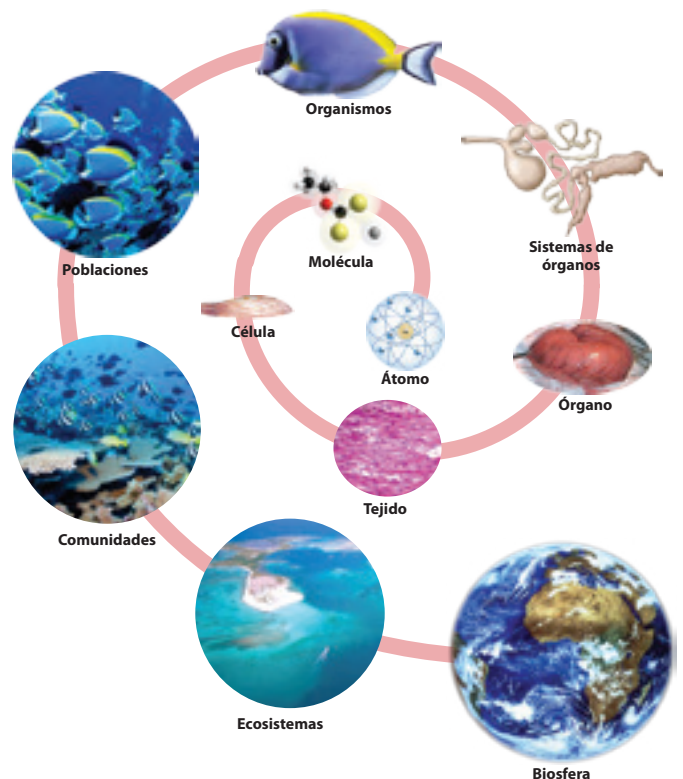
Los tiempos actuales son especialmente interesantes para aprender acerca de la biología. Hoy en día se requieren ciudadanos participativos que, haciendo uso de sus conocimientos, puedan opinar y tomar decisiones sobre temas tan relevantes como el desarrollo sustentable, el calentamiento global, la clonación, los alimentos transgénicos, el VIH-sida, la pérdida de la biodiversidad, las drogas, el aborto, las armas biológicas y la inteligencia artificial. La biología de hoy es dinámica, interactiva y con un importante contenido tecnológico y social.

Niveles jerárquicos de organización biológica

Aun cuando sabemos que la materia se encuentra organizada en diferentes estructuras, desde las más simples hasta las más complejas (partículas subatómicas, átomos, moléculas, macromoléculas), nos referiremos a continuación a los «niveles jerárquicos de organización biológica», los cuales comienzan con la célula, por ser esta la unidad fundamental de los seres vivos. Cada nivel está incluido dentro del inmediato superior; tenemos así: célula, tejidos, órganos, organismos, poblaciones, comunidades y, por último, la biosfera.

La *célula* está formada por un conjunto de diversos organelos, como las mitocondrias y los cloroplastos, rodeados de una membrana celular. Las células al unirse forman tejidos y la asociación de varios de ellos constituyen *órganos* que combinados forman sistemas constituyentes de un *organismo* o individuo, como por ejemplo los seres humanos o las plantas. Los individuos, a su vez, se asocian en *poblaciones*, *comunidades* o *sociedades*. Por último, toda manifestación viviente se concentra en la biosfera, constituida por las capas de aire, suelo y agua, ocupadas por seres vivos.

Aunque el fenómeno de la vida está fuertemente vinculado a la biología de organismos, los biólogos se han interesado en niveles inferiores como la célula (biología celular) y la molécula (biología molecular). Los ecólogos estudian organizaciones biológicas superiores al organismo como las poblaciones y los ecosistemas.



¿Qué es la vida?

Muchas personas creen saber perfectamente lo que es la vida. Son aquellas que ante algún evento que las afecte dicen: «así es la vida». Pero el significado de esta palabra no es nada fácil de precisar. En el diccionario encontramos definiciones como las siguientes: «la vida es el período de tiempo entre el nacimiento y la muerte» y «la vida es un conjunto de las propiedades características de los animales y los vegetales transmisibles a la descendencia».

Muchas expresiones populares incluyen la palabra vida; por ejemplo: «¡Qué vida tan dura!».



Definir lo que es la vida ha sido durante siglos la tarea de científicos, filósofos y religiosos, con resultados no siempre satisfactorios, dado que son visiones distintas que no han permitido llegar a acuerdos definitivos. Desde las primeras civilizaciones se registra el afán del ser humano por encontrar respuestas a la razón de su presencia en la tierra, y desde entonces comienza la polémica entre dos importantes teorías: la materialista y la vitalista.

La teoría materialista fue promovida por el filósofo griego Demócrito. Toda la materia, incluida la vida, estaba formada por diminutas partículas llamadas átomos; la vida era debida a que los seres que la poseían disponían de un tipo especial de átomos redondeados que, dispersos por todo el organismo, les proporcionaban las características vitales. Los materialistas o mecanicistas afirman que la vida es el resultado de una organización compleja de la materia.



Arquímedes (o Demócrito), José de Ribera. Museo Nacional del Prado (Madrid)
Fuente: laformuladelapiz.wordpress.com/tag/esfera



La teoría vitalista planteada por el gran filósofo griego Aristóteles mantenía que los seres vivos estaban compuestos de idénticos elementos que la materia inerte, pero que además poseían una fuerza o principio vital concedido por un ser superior. Este principio vital era inmortal, no teniendo la vida fin en sí misma, sino en función de su Creador. Los vitalistas o finalistas proponen que la vida tiene su origen en una fuerza superior inmortal que introduce en los seres un principio vital, que en nuestro caso se identifica con el alma.

Aristóteles Fuente: www.hoer-cds.de/cms/website.php?id=/de/index/hoer-buecher/philosophie.htm

Muchos científicos, ante la imposibilidad de llegar a acuerdos satisfactorios sobre una definición de la vida, piensan que es preferible identificar y analizar cuáles son sus signos, a fin de diferenciar los sistemas vivos de los que no lo son.

Los signos de la vida

Organización

Los seres vivos tienen, por lo menos en la fase adulta, una *organización específica* que depende del tipo de organismo, en tanto que la generalidad de los materiales inanimados, como por ejemplo una roca, presenta formas y tamaños muy variables.



Homeostasis

Los seres vivos necesitan mantener estables sus condiciones fisiológicas internas, entre ellas, temperatura, humedad, acidez y nivel de azúcar, para que los procesos metabólicos se desarrollen normalmente. La conservación de estas condiciones entre límites específicos para cada una de ellas se conoce como *homeostasis*.



Metabolismo

Los seres vivos no pueden mantener su organización o llevar a cabo sus actividades sin contar con una fuente externa de materia y energía, representada básicamente por los alimentos, que son transformados en sustancias asimilables por las células, a través del *metabolismo*.



Adaptación

Los seres vivos pueden ajustarse a los cambios del medio que los rodea. Este proceso se conoce como *adaptación* y es fundamental para la supervivencia de la especie y para el consiguiente proceso evolutivo.



Irritabilidad

El ambiente que rodea a los seres vivos sufre permanentemente cambios que suelen ser imperceptibles, pero que en ocasiones pueden resultar dramáticos. Por ejemplo, se ha comprobado que cambios en la sedimentación en el mar han causado la desaparición de muchos arrecifes coralinos. La capacidad de los organismos para reaccionar ante esos cambios se conoce como *irritabilidad*.



Crecimiento y desarrollo

Los seres vivos tienen la capacidad de *crecimiento y desarrollo*, entendiendo que el primero puede manifestarse mediante el aumento en el tamaño celular o en el número de células. Los animales, por lo general, tienen un período de crecimiento definido hereditariamente, en tanto que la mayoría de los organismos vegetales continúa creciendo durante toda su vida. El desarrollo se refiere a la serie de transformaciones que se suceden en un organismo. Al dividirse y multiplicarse, una célula viva (el cigoto) llega a ser un individuo adulto.

Movimiento

La capacidad de *movimiento* que tienen algunos organismos es un indicio de que poseen vida. El movimiento puede resultar en desplazamiento, lo cual es muy evidente en animales; de hecho, pueden correr, volar, reptar, caminar, nadar. Por otra parte, entre las algas, hongos y ciertas plantas como los musgos y los helechos existen estructuras reproductivas, como las *esporas* y los gametos, que se desplazan por el agua.



Reproducción

La *reproducción* es el proceso mediante el cual se producen nuevos individuos de la misma especie. Es un hecho muy importante, porque si los individuos no se reprodujeran asexual o sexualmente, estarían condenados a una rápida extinción.



Origen de la vida

El interés por conocer el origen de la vida ha sido una constante histórica en los estudios biológicos y filosóficos. Muchos mitos y dogmas religiosos concuerdan en que la vida tiene un origen sobrenatural, según el cual un Dios o muchos dioses, dependiendo de la religión que se considere, crearon la vida a partir de materia inerte, como barro, rocas o agua.



400 a.C.

Desde los antiguos griegos (400 a.C.) se tenía la idea de que la vida era producto de un proceso de generación espontánea a partir de materia inanimada. Aristóteles (384-322 a.C.) creía que la luz del sol, la carne en putrefacción e incluso el lodo tenían un «principio activo» capaz de generar la vida. Estas concepciones se aceptaron casi sin reservas hasta mediados del siglo XVII.



s. XVII

Francesco Redi (1626-1697), naturalista italiano, basándose en una serie de experimentos, comenzó a desvirtuar el concepto de la generación espontánea. Sus resultados apoyaron la tesis de que la «vida solo puede venir de la vida», lo cual se conoce como biogénesis. El perfeccionamiento del microscopio por parte de Anton van Leeuwenhoek (1632-1723), comerciante y microscopista holandés –ilustración–, asestó un duro golpe a los partidarios de la generación espontánea, al observar por vez primera a los microorganismos; sin embargo, esta idea todavía se mantuvo vigente por casi 200 años más, hasta que Louis Pasteur (1822-1895) demostró que la vida, por lo menos en las condiciones actuales del planeta, no puede proceder sino de una vida preexistente.



s. XIX



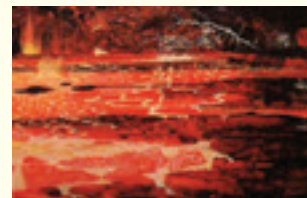
Hacia finales del siglo XIX, apareció una hipótesis para explicar el origen de la vida, la cual se conoce como *panspermia* o *teoría cosmozoica*, defendida, entre otros, por el Premio Nobel Svante Arrhenius (1859-1927). Esta hipótesis plantea que la vida llegó a la Tierra bajo la forma de esporas que venían de algún lugar del universo; sin embargo, no explica cómo la vida se originó allí, ni cómo las esporas soportarían las condiciones extremas del espacio exterior. A pesar de esto, esta teoría tiene aún activos defensores.

s. XX

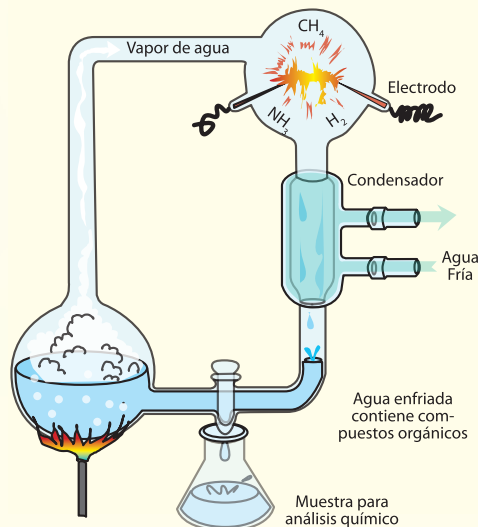
La mayoría de las hipótesis actuales sobre el origen de la vida sitúa este proceso en la propia Tierra y se remonta a más de 3.500 millones de años. El bioquímico soviético Aleksandr Oparin (1894-1980) planteó en 1924 que las primeras moléculas orgánicas podrían haberse producido en la Tierra a partir de gases atmosféricos, en ausencia de oxígeno y con la intervención de fuentes de energía intensas, como el calor de los volcanes. Otras fuentes de energía como los rayos ultravioleta del sol y las emisiones radioactivas pueden propiciar también la formación de sustancias orgánicas.



Hace unos 30 años se descubrieron en algunas partes inestables de la corteza terrestre, fuentes termales submarinas que expulsan agua y vapores a altas temperaturas; se les dio el nombre de «chimeneas hidrotérmicas». En su entorno con temperaturas de agua hirviendo, alta concentración de metano y constantes emisiones sulfúricas, viven organismos que representan algunas de las formas de vida más antiguas de la Tierra. Se trata de «otro mundo», completamente negro, donde nunca ha ocurrido la fotosíntesis y la vida se manifiesta gracias a la quimiosíntesis (obtención de energía a través de la oxidación de sustancias inorgánicas, como por ejemplo ácido sulfhídrico).



Esto ha llevado a algunos investigadores a especular que hace unos 3.500 millones de años la vida en la Tierra pudo haber tenido su origen alrededor de «chimeneas» similares.



Stanley Miller (1930-2007), un joven estudiante de posgrado de la Universidad de Chicago, Estados Unidos, llevó a cabo una serie de experimentos en el laboratorio del Premio Nobel Harold Urey (1893-1981), que pretendían simular las condiciones que se creía pudieran haber existido en la Tierra primigenia. Miller ideó un aparato de vidrio formado esencialmente por un matraz en el que introdujo metano, hidrógeno, amoníaco y agua, y al cual hizo llegar descargas eléctricas para simular las condiciones iniciales del planeta Tierra. En cuestión de pocos días, al analizar el contenido del matraz observó que este contenía varios compuestos orgánicos que no estaban presentes al principio; se habían producido 13 de los 21 aminoácidos, moléculas constituyentes de las proteínas, las cuales son fundamentales para la vida.

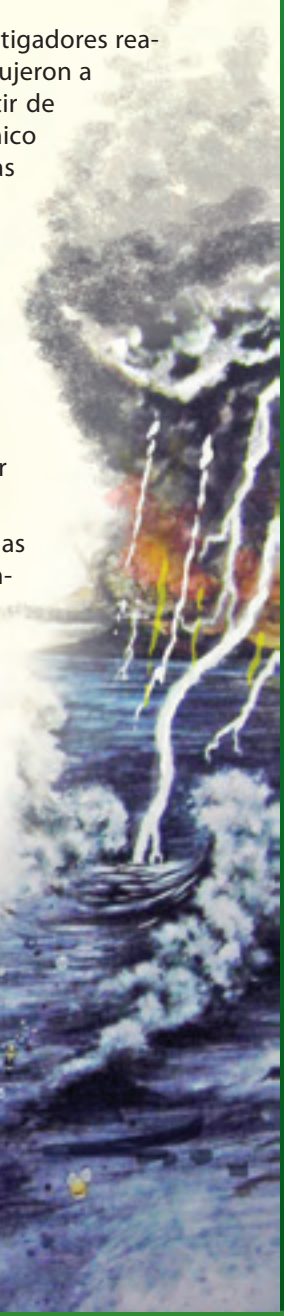
Estimulados por el éxito obtenido por Miller, muchos investigadores realizaron experimentos similares, algunos de los cuales condujeron a la síntesis de sustancias fundamentales para la vida a partir de compuestos estructuralmente simples. En 1961, el bioquímico español Joan Oró (1923-2004) sintetizó la adenina, una de las

bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos, a partir de ácido cianhídrico. Es oportuno recordar que los ácidos nucleicos, ADN (ácido desoxirribonucleico) y ARN (ácido ribonucleico), son los responsables de la transmisión de la información genética y de la síntesis de proteínas, procesos indisolublemente unidos al fenómeno de la vida. Podría decirse entonces que un período de «evolución química», evidenciada por la acumulación de sustancias orgánicas, precedió a la evolución de la propia vida.

El sistema celular de síntesis de proteínas obedece al esquema: ADN → ARN → Proteínas; según el cual el ADN transmite información al ARN, que a su vez la utiliza para producir proteínas. Este sistema es conocido como el *dogma central de la biología*, y muchos científicos creen que evolucionó a partir de procesos mucho más simples, dentro de pequeñas gotitas o esferas membranosas en cuyo interior ocurría un «metabolismo» elemental y transferencia de energía.

Estas gotitas con una composición fisicoquímica diferente al medio externo se conocen como protocélulas o protobiontes, y tienen una cierta capacidad de «reproducirse» o por lo menos de fragmentarse y conservar sus propiedades. Como ejemplo de ellas podrían calificar los famosos «coacervados de Oparin» y las microsferas de Fox, en homenaje a Sidney Fox (1912-1998), eminente bioquímico estadounidense.






Para que las propiedades de las protocélulas se mantuvieran en el tiempo, tuvieron que ser transmitidas a su descendencia. Esta función es llevada a cabo por el ADN; pero al principio, cuando la vida estaba dando «sus primeros pasos», se postula que las primeras moléculas que llevaban información hereditaria fueron pequeñas bandas de ARN, que se duplicaban a sí mismas sin necesidad de enzimas. Es probable entonces que los primeros genes fueran de ARN, pero seguimos en el terreno de las hipótesis y la polémica sobre el origen de la vida aún está plenamente vigente, tanto que varios científicos opinan que la aparición espontánea de una molécula como el ARN es un «accidente asombrosamente improbable».



La diversidad de la vida

La vida se manifiesta en un número asombroso de formas. Se han descrito por lo menos 1.750.000 especies vivientes de organismos y a medida que transcurre el tiempo este número aumenta. Por otra parte, los fósiles son un reflejo del elevado número de especies que se extinguieron a lo largo de cientos de millones de años. Muchos científicos piensan que el número de especies que pueblan nuestro planeta debe sobrepasar los 30 millones; de manera que quienes se ocupan de clasificarlas y nombrarlas aún tienen mucho trabajo por delante.

El siguiente cuadro muestra algunos de los principales sistemas de clasificación de los seres vivos:

Aristóteles 400 a.C.	E. Haeckel 1894	H. F. Copeland 1956	R. Whittaker* 1969	C. Woese 1977
				
2 reinos: • Animal • Vegetal	3 reinos: • Animal • Vegetal • Protista	4 reinos: • Mychota (Monera) • Protista • Animal • Vegetal	5 reinos: • Monera • Protista • Fungi • Animal • Vegetal	3 dominios 6 reinos

* Este sistema fue mejorado en 1980 por Lynn Margulis, bióloga estadounidense, quien consideraba que los protistas podían ser organismos eucarióticos, uni o pluricelulares, de difícil ubicación en otros reinos, como los protozoarios y las algas.

Un sistema de clasificación de gran aceptación es el propuesto por Carl Woese, biólogo molecular estadounidense, en 1977. El siguiente cuadro resume dicho sistema:

Dominio	Eubacteria	Archaea	Eukarya			
Reino	Bacteria	Archaea	Protista	Fungi	Plantae	Animalia
						

El dominio es una categoría taxonómica superior a reino. Los dominios *Eubacteria* y *Archaea* incluyen organismos unicelulares procarióticos, en tanto que el dominio *Eukarya* es exclusivo de organismos eucarióticos. En próximos capítulos nos referiremos con más detalle a estos dominios y sus respectivos reinos.

Ordenar la gran diversidad de organismos implica clasificarlos y nombrarlos. A mediados del siglo XVIII, el biólogo sueco Carl von Linné (1707-1778) desarrolló el sistema de nomenclatura binomial para nombrar de manera científica las especies. De acuerdo a este sistema, el nombre de una especie posee dos palabras escritas en latín, la primera se conoce como «género» y la segunda como «epíteto específico». A continuación un ejemplo:

Nombre común: ser humano
 Nombre científico de la especie: *Homo sapiens*
 Género: *Homo*
 Epíteto específico: *sapiens*

Cada especie debe tener un nombre científico, el cual es exclusivo para ella. Los nombres comunes no son convenientes científicamente, porque cambian de acuerdo con el idioma y a veces dentro de un mismo país.

Los biólogos mediante el uso de la clasificación y la nomenclatura enfrentan el reto que significa comprender las características de la enorme biodiversidad del planeta y logran darle una cierta organización. Pero esta fase es apenas el principio, la tarea de la comprensión integral de los seres vivos solo ha comenzado.

Cuestiones de bioética

Durante siglos se ha debatido el aspecto moral del aborto. ¿Es un privilegio de la mujer el poder hacerlo o es un crimen? Nuestra Constitución establece que el Estado garantizará asistencia y protección integral a la madre a partir del momento de la concepción. Por otra parte, el Código Penal de Venezuela solo acepta la interrupción del embarazo cuando está en peligro la vida de la madre.

Los grupos sociales que no están de acuerdo con el aborto argumentan lo siguiente:

- Hay vida humana desde el momento de la concepción.
- La vida es el derecho más esencial y fundamental de toda persona.
- Eliminar a los niños y niñas por nacer con malformaciones es considerar que hay seres humanos menos importantes que otros (ciudadanos de segunda categoría).

Por otra parte, las agrupaciones que abogan a favor del aborto sostienen lo siguiente:

- El aborto debe ser un derecho reconocido por el Estado.
- La mujer debe tener acceso a información objetiva e imparcial sobre los procedimientos, riesgos y consecuencias del aborto, a fin de tomar una decisión.
- El aborto debe legalizarse para así evitar la muerte de muchas mujeres de escasos recursos, que deciden acudir a esta práctica de manera clandestina y en condiciones sumamente precarias y peligrosas.

El aborto sigue siendo un grave problema de salud pública. De acuerdo con cifras del Ministerio de Salud y Desarrollo Social, en el 2002 se produjo la muerte de una venezolana cada semana producto de un aborto inseguro y esta práctica es responsable del 31% de las muertes de adolescentes de 15 a 19 años.

Después de leer esta información, ¿estás de acuerdo con el aborto? ¿Estás de acuerdo con el aborto cuando el embarazo es producto de una violación o incesto? ¿Estás de acuerdo con el aborto si el feto sufre malformaciones genéticas?



Dr. Jacinto Convit: cien años de lucha contra la lepra y la leishmaniasis

Si pudiéramos a nuestros alumnos de Educación Secundaria o Universitaria, una lista de cinco científicos venezolanos, vivos o ya fallecidos; no dudamos que en la mayoría de ellas figuraría el nombre de Jacinto Convit. Este ilustre venezolano nació el 11 de septiembre de 1913 en Caracas; de forma que en 2013, habrá alcanzado cien años de edad; dedicados en su mayoría al estudio y combate de terribles enfermedades infecciosas como la lepra y la leishmaniasis.



sirvieron ampliamente para enriquecer mi conocimiento sobre la enfermedad y profundizar sobre el aspecto humano de los enfermos».

Luego de atacar la lepra, Convit dedicaría enormes esfuerzos al conocimiento y tratamiento de una importante enfermedad tropical: la leishmaniasis, llegando a desarrollar con éxito vacunas contra ambos flagelos. El Dr. Convit fundó el Instituto de Dermatología, que posteriormente se llamó Instituto de Biomedicina

Jacinto Convit estudió el bachillerato en el colegio Andrés Bello, siendo alumno destacado del gran maestro Rómulo Gallegos. En 1932 ingresaría a la Escuela de Medicina de la Universidad Central de Venezuela donde obtuvo el título de Doctor en Ciencias Médicas en 1938. Desde muy temprano en su carrera se interesó por el estudio de la lepra, esa aterradora enfermedad, conocida desde hace milenios y que ocasiona el rechazo social a quienes la padecen. La entrega de Convit a los enfermos de lepra fue realmente abnegada, a juzgar por sus propias palabras: «Aprendí a cuidar a los pacientes desempeñando labores de médico, juez, odontólogo y consejero, que

de Caracas (IBC), donde trabajó hasta hace muy poco tiempo, formando un notable equipo de investigadores con su misma filosofía de trabajo y generosidad hacia los sectores más desposeídos de la población.

Recientemente, en la Asamblea Nacional se aprobó un acuerdo de reconocimiento a los logros científicos del doctor Convit y a su abnegación y dedicación al ejercicio de la medicina, sin que mediaran afanes de lucro o fama personal. Por otra parte, en diversas oportunidades, se ha llegado a mencionar el nombre del Dr. Convit, como candidato al Premio Nobel de Medicina.

Para saber más...

Mader, S. (2003). *Biología*, 7ª edic. Edit. McGraw Hill, México D.F.

Curtis, H., Barnes, N., Schnek, A., Flores, G. (2006). *Biología*, 6ª edic. Buenos Aires.

Jessop, N. M. (1975). *Biosfera: los seres vivos y su ambiente*. Edic. Omega, Barcelona.

Vernadski, V. I. (2007). *La biosfera y la noosfera*, cinco ensayos. Ediciones IVIC, Caracas.

«Vida», en Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Vida>.