

— BAJO LA LUPA —

# Frankenstein. ¿La Creación de un Nuevo Prometeo a partir de la Biología Sintética?

Dr. Carlos Aponte

[carlos.aponte@inhrr.gob.ve](mailto:carlos.aponte@inhrr.gob.ve)

*"Aunque tuviera los ojos cerrados, podía ver con una increíble precisión al pálido estudiante de las pecaminosas artes junto a la cosa que había ensamblado. Vi el horrible espectro de un hombre extendido, y cómo después, gracias al funcionamiento de algún poderoso artilugio, mostraba signos de vida y se agitaba con un movimiento inseguro y vacilante. Debía de ser algo terrorífico, sumamente terrorífico, que una empresa humana resultara en una burla del magnífico mecanismo del Creador".*

Prólogo de Mary Shelley  
a la edición de su Frankenstein o El nuevo Prometeo  
(1831) (Fig.1)

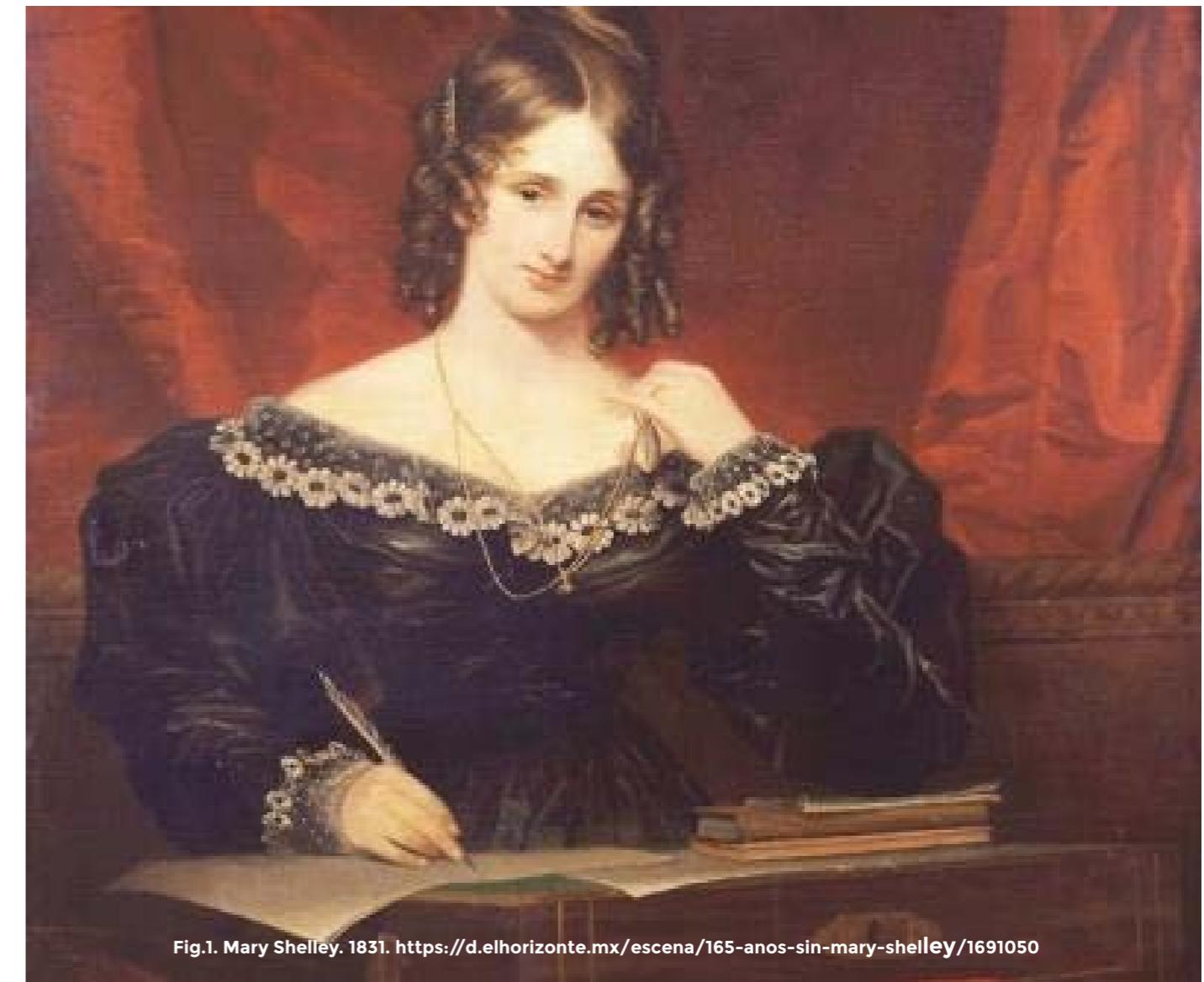


Fig.1. Mary Shelley. 1831. <https://d.elhorizonte.mx/escena/165-anos-sin-mary-shelley/1691050>

**E**s una noche tormentosa y fría, muy fría, en el verano del 15 al 17 de junio de 1816 (el año sin verano)...

*Is the night chilly and dark?  
The night is chilly, but not dark.  
The thin gray cloud is spread on high,  
It covers but not hides the sky.  
The moon is behind, and at the full;  
And yet she looks both small and dull.\**

Esa fina nube gris (o en realidad, densa ceniza volcánica) inducida por el estallido del volcán Tambora (Indonesia), un estratovolcán de más de 2500 metros de altura, cuyo volumen de

\* ¿Es la noche gélida y oscura?  
Es gélida, pero no oscura.  
La fina nube gris se extiende en lo alto,  
cubre el cielo pero sin ocultarlo.  
La luna llena está detrás;  
sin embargo, se ve pequeña y pálida.

eyeccción se estimó, para el año 1815, en más de 160 Km<sup>2</sup>, formando una caldera de 7x6 km de ancho/1Km de profundidad. El impacto de este estallido fue severo sobre el clima de las regiones del hemisferio norte (la temperatura media global del momento disminuyó en ~1°C).

Es en este contexto climático que en villa Diodati, a orillas del amplio lago Lemán (Cologny, Suiza) y sobre las faldas del Mont Blanc (Fig.2), que Mary Wollstonecraft Godwin (la exquisita adolescente, Mary Shelley), Lord Byron, Percy B. Shelley, John W. Polidori, Matthew G. Lewis, entre otros, confluyen para gestar historias de terror, de fantasmas, de espectros, de doncellas poseídas y de vampiros.

En una atmósfera tensa de pasiones humanas de los allí reunidos<sup>1</sup>, es, su "satánica majestad" Lord Byron<sup>2</sup>, quien iniciará esta exquisita y "espeluznante" velada, justamente recitando en voz alta un poema de 677 versos escrito en



Fig. 2. Villa Diodati, a orillas del amplio lago Lemán (Cologny, Suiza). [http://www.gendedigital.es/blogs/javiermemba/65/blog-post/11789/el-verano-de-villa-diodati/](http://www.gentedigital.es/blogs/javiermemba/65/blog-post/11789/el-verano-de-villa-diodati/)

dos partes: el poema gótico *Christabel* de S.T. Coleridge. Para capturar la atmósfera de este distinguido y emocional círculo, despliego los 19 primeros versos de *Christabel*:

Es medianoche en el reloj del castillo,  
y los búhos han despertado al gallo cantor;  
¡Tú—juit!, ¡tu—ju!

Escucha, otra vez!, el gallo cantor,  
qué aletargado su canto.

Sir Leoline, el rico Barón,  
tenía una perra mastín desdentada;  
desde su perrera debajo de la roca  
ella contestaba al reloj,  
cuatro veces los cuartos de hora, y doce para las horas;  
siempre lo hacía, con sol y lluvia,  
dieciséis aullidos cortos, no muy fuertes;  
Dicen que ella ve la mortaja que cubre a mi señora.

¿Es la noche gélida y oscura?

Es gélida, pero no oscura.

La fina nube gris se extiende en lo alto,  
cubre el cielo pero sin ocultarlo.

La luna llena está detrás;  
sin embargo, se ve pequeña y pálida.

Es, en ese universo vivo, dentro del cual Mary Shelley concebirá su fantástica idea y su histórica criatura, haciéndola nacer, inspirada, en un castillo que se localiza en Darmstadt: El Castillo del Dr. Frankenstein (**Fig.3**).



Fig.3. El Castillo del Dr. Frankenstein, se levanta sobre una colina al sur de la ciudad de Darmstadt, en la Bundesland de Hesse. Alemania, Sur de la región de Rin-Meno. [https://correodelsur.com/ecos/20160605\\_el-castillo-de-frankenstein-existe.html](https://correodelsur.com/ecos/20160605_el-castillo-de-frankenstein-existe.html)

Aunque esta sea una idea, también, tormentosa y fría como el clima gestado por el Tambora. La idea es una historia gótica y romántica: un estudiante, Víctor Frankenstein, en un frenesí de conocimiento y de saber, potencia la vida desde la materia inerte, inanimada, muerta. Es en ese camino hacia la victoria sobre la muerte que Víctor expresa con entusiasmo inusitado: *Nadie sino aquellos que las han experimentado pueden imaginar las seducciones de la ciencia*. Pero esa ciencia que maravilla a su personaje Víctor no es sino aquella que Mary Shelley denunciará, en su Prólogo de la edición de ese su *Frankenstein o El nuevo Prometeo* del año 1831 (**Fig.4**), conceptualdola como de *pecaminosas artes*. Sí, para Mary Shelley, el juicio sobre la ciencia es de naturaleza moral y religiosa, pues, la *techné* habrá de sustituir al *logos*, a la sabiduría, en la joven mentalidad científica de Víctor:

<sup>1</sup> Mary Shelley decía: «El conjunto de toda mi vida ha sido la desgracia y lo seguirá siendo porque estoy marcada» Percy Bysshe Shelley, el amor absoluto de Mary, era Shelley el loco como se le denominaba desde la universidad. Lord Byron, la “satánica” presencia de su majestad (leer nota abajo). John William Polidori, burlado y vejado permanentemente por Lord Byron. Por ello, villa Diodati, muy probablemente, fue «un torbellino de emociones de tal complejidad que ni el mejor biógrafo de Shelley, Richard Holmes, ha conseguido desentrañar».

<sup>2</sup> La denominación de “su satánica majestad” a Lord Byron le fue gestada por la sociedad inglesa de aquel entonces dado los rumores e historias que circulaban entonces y que estaban vinculadas a Byron («malo, loco y peligroso de conocer», «un crápula que saltaba de cama en cama», «un dandi satánico y extravagante»).

... pensé que, si podía infundir animación a la materia inerte, en el curso del tiempo (pues ahora resultaba imposible) podría renovar la vida allí donde la muerte había sometido el cuerpo aparentemente a la corrupción

...

¿Quién puede imaginar los horrores de mi trabajo secreto, mientras andaba entre las humedades impías de las tumbas o torturaba a los animales vivos con el fin de dar vida al barro inanimado?

...

Con una ansiedad casi rayana en la agonía, reuní a mí alrededor los instrumentos capaces de infundir la chispa vital al ser inerte que yacía ante mí.

...

Incapaz de soportar el aspecto del ser que había creado, salí precipitadamente de la habitación, y estuve paseando por mi dormitorio durante mucho tiempo, sin poder sosegar mi espíritu ni dormir.

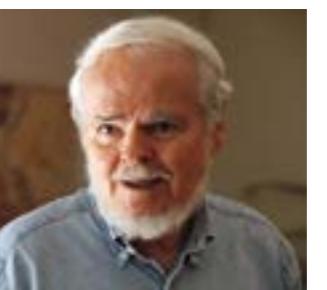


Fig.4. El Monstruo de Frankenstein encarnado por Robert de Niro (1994) y por Boris Karloff (1931).  
<https://www.pinterest.com/Damiam666/mary-shelley-frankenstein-roberto-de-niro/>  
<https://www.pinterest.ca/pin/504966176963327678/>

Para Henk van den Belt, *assistant professor of philosophy at Wageningen University, Netherlands*, el problema fundamental del Dr. Frankenstein, ciertamente, es un problema de naturaleza moral, lindando en el defecto..., era aquello de no asumir la responsabilidad de su propia creación, su criatura, no proporcionándole el cuidado que necesitaba como producto de creación y de relación.

Y, justamente, ya en el Capítulo XVI, Mary Shelley habla a través de su artificial criatura,

creación de laboratorio, increpando a Víctor: *¡Insensible, despiadado creador! Me habéis dotado de percepción y de pasiones, y luego me habéis arrojado al mundo para desprecio y horror de la humanidad...* Ese grito ahogado de la criatura romántica de Shelley es sintetizado, magistralmente, por el Profesor Brito García:



Creamos monstruos, como el dinero, el Capital, la revolución industrial, las armas atómicas, la inteligencia artificial, los refugiados, el cambio climático. Son nuestra imagen y semejanza: nunca asumimos responsabilidad por ellos. ¡Malditos creadores! Los monstruos tocan a la puerta, clamando venganza.

Para un mayor énfasis, van den Belt hurga en esa -ahora- nuestra atmósfera científica a lo Shelley y señala que James Watson ya, famoso, había declarado que: *Si los científicos no juegan a ser Dios, ¿quién más lo hará?*..., para más tarde, Craig Venter, comentando sobre la síntesis de su microbio con genoma mínimo, decía: *A Shelley le habría encantado esto*. Esas respuestas, sin duda, algo arrogantes y algo estúpidas, chocan con aquel hondo párrafo, que encontramos en aquella encantadora obra de Santiago Alba Rico, *Leer con Niños*:



«Hay, el verbo pespunte de los cuentos, es el verbo que demuestra que no estamos solos en el espacio y que fuera de nuestra voluntad y de nuestras ideas, al margen de y a veces contra ellas, los límites existen y se llaman león, camello, tienda, montaña, mar, y su independencia es insobornable. Ahí, el deíctico por excelencia, es el lugar donde no estamos nosotros, que nosotros no podemos llenar, y donde el león, el camello, la tienda, la montaña, el mar, no pueden deducirse de nuestra existencia. Hay y ahí pueden ser destruidos, pero nunca absorbidos en el sujeto que los destruye»

## De la Biología Sintética a Frankenstein.

El profesor Brito García, en el fragmento de texto, que ya destacamos, olvida incluir, en su rápida hojeada de los *monstruos creados por el hombre*, a aquel nuevo integrante, entre otros, de la *téchne* del siglo XXI: la biología de síntesis o biología sintética.

Entiéndase como Biología Sintética –según la Comunidad Europea- «y en términos generales, las líneas de investigación, en el ámbito de las ciencias de la vida interesadas en la síntesis de partes de sistemas biológicos o en la construcción de modelos de sistemas biológicos diferentes de los que existen en la naturaleza. Lo interesante es que este concepto técnico no tiene nada de restrictivo respecto a los abordajes estratégicos a utilizar... «*Esta técnica abarca diferentes abordajes: bioingeniería, genómica sintética, protocélulas y la biología molecular artificial (no natural).*

Por su parte, *The Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, Report on Synthetic Biology. USA (2011)* define la biología sintética como: «el nombre dado a un campo emergente de investigación que combina elementos de biología, ingeniería, genética, química y ciencias de computación. Las tareas diversas pero relacionadas que caen bajo este paraguas dependen del ADN sintetizado químicamente, junto con procesos automáticos estandarizados, para crear nuevos sistemas bioquímicos u organismos con características nuevas o mejoradas».

Según Dominique Leglu, directrice de la rédaction de *La Recherche*, estamos en presencia de la *Meccano du vivant, reconstruir la vida biológica...* Sin embargo, esta especie de reconstrucción es sólo –según los profesionales de la ciencia- para «mejor comprender como funciona lo vivo», o «quiero saber cómo funciona por dentro una célula...». No obstante, *l'Académie des Sciences* (Francia) constata que «combinando a la manera de un Meccano los progresos de las ciencias biológicas, de la química, de la física, de la biotecnología y de la informática...» estamos en capacidad de generar, construir, «entidades inéditas y sistemas biológicos no existentes en la naturaleza».

Ciertamente, es allí, en el centro de la génesis de la biología sintética que se encuentran ideas que nos convocan hacia esa atmósfera de villa Diodati (1815). Andrew Hessel, eminente investigador de la *Bio/Nano/Programmable Matter Group at Autodesk Inc.* en San Francisco, opina:



*Los humanos son uno de los últimos productos de la línea de ensamblaje evolutivo. Nosotros somos únicos. De todas las otras especies, somos los primeros en trascender la biología natural y desarrollar tecnología -lenguajes, herramientas y procesos que nos dan el poder de dar forma al ambiente en el que vivimos. Esto significa que nuestras acciones también influyen en el curso evolutivo de muchas otras especies. También significa que la selección natural ya no se aplica a nosotros...*

Con estas ideas en mente la posibilidad de desarrollar productos biológicos múltiples es enorme. Así, el propio Hessel dice: *Eventualmente, debemos aprender a usar sistemas vivos para producir más de lo que necesitamos para sobrevivir y prosperar...* Agregando más adelante, «... nuestra manipulación del código genético se ha vuelto directa e intencionada...». La bioinformática (conocimiento que conduce a la recopilación, almacenamiento, organización, análisis, manipulación, presentación y distribución de la información -en formato digital- contenida en las macromoléculas biológicas) nos ha permitido tener acceso libre al genoma de una amplísima variedad de organismos incluyendo al ser humano. La concepción de la información genética y los genes de estos organismos como «bricks», ladrillos, líneas de montaje o ensamblaje, nos conduce a reducir a los cuerpos a productos manufacturados, a productos de diseño, a productos de un código: «*Life is code*» dice Hessel, bajo esa licencia de tan escasa profundidad filosófica. De hecho, Tom Knight ya denominó a los fragmentos genéticos generados para bioingeniería: «*biobricks*». De manera que ya podemos deducir los fundamentos filosóficos, epistemológicos y éticos subyacentes a esta manera de abordar los problemas biológicos.

La biología sintética tuvo sus comienzos cuando las células bacterianas fueron concebidas como «circuitos electrónicos» y pro-

gramadas en base a circuitos básicos, es decir, un «interruptor de palanca», un oscilador y una comunicación célula-célula. A partir de allí, se ha dado lugar a interfaces variadas y altamente mejoradas para los sensores y actuadores celulares. Sin embargo, la biología sintética no se centró exclusivamente en diseñar el equivalente biológico de los circuitos eléctricos, los «circuitos genéticos», sino más bien, comenzó una intensa carrera para redirigir a la biología hacia los terrenos de la ingeniería, del diseño asistido por ordenador (CAD), sistemas de seguridad, modelos integradores, edición del genoma y evolución acelerada. Así, históricamente pasamos del sintético ARNt Ala (207 pares de bases) de la levadura a la síntesis del primer cromosoma procariótico «artificial»: el genoma de *Mycoplasma genitalium*.

Hoy, podemos construir un gen sintético bien como una copia idéntica de una secuencia genética ya existente de forma natural en un organismo dado, o bien construir un gen absolutamente nuevo ya sin relación directa alguna con algún organismo conocido... y no sólo podemos construir genomas, sino que de los ya existentes, también podemos modificarlos, manipularlos cuasi a voluntad... El nuevo Prometeo dejó de estar encadenado y carcomido por el águila enviada por Zeus... El debate y las preocupaciones están abiertas..., y no sólo por «*las seducciones de la ciencia*» sino por las *seducciones del mercado* y del complejo industrial militar que este nuevo tecno-conocimiento abre sobre el horizonte humano y de los ecosistemas todos...

