

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

**LAS METÁFORAS EN LA COMUNICACIÓN DE
LA CIENCIA. ANÁLISIS DE LA METÁFORA
“EL LIBRO DE LA VIDA”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

PRESENTA:

Juan Carlos García Cruz

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JORGE ALCÁZAR BRAVO

CIUDAD UNIVERSITARIA, 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“El único utensilio que parece tener una base genética es el lenguaje”

KARL POPPER

Agradecimientos

Al transitar por las avenidas de los recuerdos, me doy cuenta que la deuda de los agradecimientos se multiplicó en demasía durante estos dos últimos años y, tal vez, nunca pueda agradecer totalmente a todas las personas que han influido en mi formación, de antemano gracias y espero corresponder algún día a todas sus enseñanzas. Primeramente, agradezco a la UNAM, IIF y a la DGDC por abrirme las puertas para enriquecer mi conocimiento de forma invaluable y ejemplar.

Además quiero expresar mi especial agradecimiento a mi director de tesis, el Dr. Jorge Alcázar Bravo, por su apoyo y confianza en la realización de este trabajo. También quiero agradecer la lectura cuidadosa y las observaciones realizadas por los jurados de la tesis: Dr. León Olivé Morett, la Mtra. Ana María Sánchez Mora, la Dra. Ana Barahona Echeverría y el Mtro. Ricardo Sandoval Salazar.

Agradezco también a la beca otorgada por el CONACYT, sin la cual no me hubiera sido posible realizar esta maestría durante los dos años (agosto 2005 - junio 2007).

A mi madre: Que ha sido un ejemplo maravilloso por su sacrificio y talante fuerte que siempre me enseñó a observar de frente a las adversidades, no importando la dificultad de las mismas. A ti por ser el ejemplo más grande de toda mi existencia.

A mi padre: Por su apoyo incondicional y su interés en todos mis proyectos emprendidos.

A Edgar: Por inspirarme a continuar aprendiendo, incluso en los momentos más complicados que se nos presentaron desde niños.

A mis hermanos: Ricardo, Atenas, quienes siempre me apoyaron y me incitaron a continuar aprendiendo, a ustedes por ser mis mejores amigos.

A Xenia: A ti un agradecimiento especial y diferente, por muchas cosas, porque cuando caminaba por las avenidas de la zozobra, te convertías en mi paracaídas para continuar volando y me inyectabas ánimos para seguir aprendiendo. Esta maestría siempre me recordará a ti; pero más aún porque pasamos juntos dos maravillosos años de nuestra vida.

Finalmente quiero agradecer al Seminario de Comunicación de la Ciencia desde la perspectiva CTS impartido por alumnos del doctorado en el Instituto de Investigaciones Filosóficas, quienes enriquecieron mi visión sobre la comunicación de la ciencia y sus implicaciones sociales, muchas gracias a todos los miembros del seminario. Así como a los profesores que compartieron sus conocimientos a lo largo de mi estancia en la maestría: Dr. León Olivé, Dr. Ambrosio Velasco, Dr. Carlos López.

Índice

Introducción.....	6
1. Teoría sobre la metáfora	8
1.1 Enfoque sustitutivo	8
1.2 Cuadros comparativos del enfoque sustitutivo.....	10
1.3 Enfoque comparativo.....	11
1.4 Enfoque interactivo.....	13
2. Análisis de la metáfora el libro de la vida.....	19
2.1 Antecedentes históricos del genoma humano.....	19
2.2 ¿Qué es el genoma humano?.....	25
2.3 Comparación del genoma humano con un libro.....	27
2.4 Objetivo final: secuenciación total.....	30
2.5 Análisis de la metáfora “El libro de la vida”.....	31
3. Las metáforas en la comunicación de la ciencia	38
3.1 Análisis de caso “El libro de la vida”.....	38
3.2 Conferencia de prensa 26 de junio de 2000.....	39
3.3 Noticias publicadas en México.....	41
3.4 Cuadro comparativo sobre las noticias aparecidas el 27 de junio de 2000.....	45
3.5 Historia del libro de la vida. Origen.....	47
3.6 Imágenes de la ciencia.....	54
3.7 Modelo de déficit.....	55
Conclusión.....	60
Bibliografía.....	63

Introducción

Esta investigación tiene como propósito analizar el panorama que ofrecen las metáforas dentro de la comunicación de la ciencia; específicamente, el papel que desempeñan como herramientas comunicativas, relacionando diversos discursos y ofreciendo una base para la comprensión del público común y corriente sobre los tópicos científicos. El desarrollo de este trabajo analiza la metáfora el "libro de la vida" que es usada generalmente por la mayoría de los medios de comunicación en la sustitución del genoma humano. Desde que se puso en marcha el Proyecto Genoma ha sido constante la aparición de información sobre esta «nueva genética», tanto en la bibliografía científica como en los medios de comunicación, información que ha ido en aumento, especialmente desde el anuncio de la secuenciación del genoma humano, el 26 de junio de 2000 por el presidente William Clinton y el primer ministro de Inglaterra, Tony Blair. Las posibles aplicaciones terapéuticas de la nueva genética en el tratamiento de la salud y la enfermedad han despertado el interés del público en general pero, además, las expectativas han crecido debido a la imagen desmesurada que algunos periodistas o divulgadores de la ciencia han transmitido cuando revelan los avances conseguidos en cada momento. Las noticias triunfalistas aparecidas en la prensa han contribuido a difundir información poco exacta, ya que han presentado como "ciertas" cuestiones que todavía son sólo meras hipótesis.

El presente trabajo de investigación se constituye de tres capítulos dentro de los cuales se revisan una serie de problemáticas con respecto a las metáforas en la comunicación de la ciencia. Mismas que actúan como objetos fronterizos, lo suficientemente plásticos para adaptarse a situaciones novedosas, pero también lo bastante consistentes para mantener una estructura identificable. Sin embargo, en muchas ocasiones son ambiguas y lo suficientemente flexibles para permitir diferentes usos e interpretaciones, que en muchas ocasiones los comunicadores de la ciencia y los *mass-media* utilizan de forma errónea para conseguir una mayor audiencia, sin importar las implicaciones que puedan generar dentro del público receptor.

En este sentido, en el primer apartado es tarea primordial llevar a cabo una revisión de las principales características de dos importantes teorías de la metáfora como lo son el *enfoque sustitutivo* y el *enfoque comparativo*. Como último punto del primer capítulo describo la teoría de la *interacción en la metáfora* propuesto por Max Black, en el cual la comprensión y la implicación en el receptor conllevan a múltiples interpretaciones.

El segundo capítulo describe los orígenes del Proyecto Genoma Humano: en dónde surge, cuáles son las motivaciones para la creación de este importante proyecto. Posteriormente en el mismo capítulo, se revisa qué es el genoma humano desde un enfoque científico con fundamentos básicos sobre sus características principales, para desembocar en un análisis desde la teoría de la *interacción de la metáfora*, que explique cómo funciona la metáfora “el libro de la vida” en la interpretación que el público tiene con respecto a la información dada sobre el genoma humano.

Por último, el tercer capítulo estudia desde un análisis histórico de dónde proviene el concepto *libro* y su utilización metafórica en distintas épocas. Además, será tarea del tercer capítulo observar de dónde se desprende la visión de la ciencia que concibe William Clinton y su homólogo Tony Blair, así como de Craig Venter, director de Celera Genommics, y Francis Collins, director del Proyecto Genoma Humano. Como última reflexión, describo algunos compromisos que debemos tener los comunicadores de la ciencia al transmitir este tipo de metáforas, las cuales tienen gran influencia dentro de la sociedad. Y si bien es cierto que la metáfora es una herramienta invaluable para los comunicadores de la ciencia, debemos estar conscientes que las metáforas utilizadas pueden ser verdaderas o falsas, no sólo adecuadas, sugerentes, clarificadoras, útiles o elegantes. Como resultado, esto nos hace elegir unas u otras, teniendo claro que la elección del comunicador de la ciencia no es una cuestión de intereses, de modas o de gustos, sino un ejercicio racional de búsqueda de la objetividad en la comunicación de tópicos científicos.

1. Teoría sobre la metáfora

1.1 Enfoque sustitutivo

Para iniciar este pequeño esbozo sobre las metáforas es conveniente mencionar la definición clásica que ofreció Aristóteles¹, “la metáfora es una aplicación a una cosa de un nombre léxico, que se produce a nivel de la palabra y cuya función es nominativa”. Sin embargo, ésta también puede comprenderse como un “*enfoque sustitutivo de la metáfora* en la cual las expresiones metafóricas se utilizan en lugar de otras expresiones literales equivalentes a ellas”². En este sentido, es apropiado realizar una revisión sobre distintos puntos de vista sobre la metáfora.

Iniciemos con *el enfoque sustitutivo*³, que según éste el foco de la metáfora es la palabra o expresión que se use con sentido metafórico dentro del marco literal, el cual es necesario para la comunicación del significado que podía haberse expresado de modo literal. El autor sustituye entonces, lo que llama Black la *expresión sustituta literal L* por la *expresión metafórica M*, y la tarea del lector consistiría en invertir la sustitución, sirviéndose del significado literal de la expresión metafórica como indicio literal de la expresión. En este sentido, comprender la metáfora sería como descifrar un código o armar un rompecabezas.

Pero si aceptáramos este enfoque tendría el autor que haber propuesto a sus posibles lectores la tarea de resolver tal rompecabezas y, por lo tanto, se nos presentan *dos tipos de sentidos*. El primero podría llevarnos a la posibilidad de que no exista equivalente literal de la expresión sustituta en un determinado lenguaje; por ejemplo, los matemáticos hablan del “lado” de un ángulo porque no había ninguna expresión literal breve para una línea que doble en un punto.

¹ De Bustos, Eduardo. *La metáfora. Ensayos transdisciplinarios*. Fondo de Cultura Económica, Madrid. 2000. p. 21.

² Black, Max. *Models and Metaphors*. Ithaca-Cornell University Press, Nueva York. 1962. p. 32.

³ *Ibidem*.

El *enfoque sustitutivo*, entendido de la manera anterior se convierte en una especie de *catacresis*, la cual se define principalmente como el uso impropio de palabras, que se aplican a un término con relación al objeto que no se denota propiamente, es decir, que no existe equivalencia de significado entre el término y el objeto. Pero si la usamos al servicio de una necesidad genuina, el nuevo sentido que introduce pasa rápidamente a formar parte del *sentido literal*: “naranja” puede haberse aplicado originariamente al color por *catacresis*, pero tal palabra conviene ahora a este sentido con la misma “propiedad” careciendo de sentido metafórico. El destino de la *catacresis* consiste en desaparecer cuando acierta.⁴

El segundo sentido de *enfoque sustitutivo* nos plantea que existen metáforas en las que no tienen aplicación las virtudes adscritas a la *catacresis*, por disponer de algún equivalente literal enteramente a mano e igualmente conmensurable. Así, el ejemplo “Ricardo es un león”, en la opinión de Black, es conmensurable, ya que menciona que el significado literal es idéntico al de la oración “Ricardo es valiente”.

Cuando no cabe invocar la *catacresis* se acepta que las razones por lo que introduce un sustituyente formado por la expresión indirecta, metafórica, son estilísticas, por lo que su uso literal puede referirse a un objeto más concreto que el aludido por su equivalente literal.⁵ Con lo que se admite, una vez más, que el lector disfruta resolviendo dificultades, o goza con la destreza con que el autor hace ambiguo el significado, o bien, que las metáforas producen una “sacudida agradable”. El principio que subyace a todas estas “explicaciones” parece ser el siguiente: cuando se dude acerca de alguna peculiaridad del lenguaje atribúyase su existencia a la ambigüedad que proporciona al lector, “principio que tiene el mérito de funcionar perfectamente en ausencia de todo testimonio a su favor⁶.”

⁴ *Ibíd.*, p.33.

⁵ Esto es equivalente literal de su uso metafórico y se supone que ello recrea al lector (recreo que consistiría en que se le desvíen a uno los pensamientos desde Ricardo a un león tan poco pertinente).

⁶ *Ibíd.*, p. 34.

1.2 Cuadros comparativos del enfoque sustitutivo

Enfoque sustitutivo

Expresión sustituta literal *L*

Ricardo es valiente

Expresión Metafórica *M*

Ricardo es un león

Por lo tanto:

L Ricardo es "valiente"



M Ricardo es un "león"

Entonces:

La expresión literal *L* sustituye a la expresión literal *M*

Enfoque sustitutivo por catacresis

Expresión sustituta literal *L*

Una línea que doble en un punto

Expresión Metafórica *M*

Lado de un ángulo

Por lo tanto: "No son conmensurables porque no existe equivalencia de significado entre el término y el objeto". Aunque si la usamos al servicio de una necesidad genuina como en el ejemplo, se utiliza la equivalencia aunque sea inconmensurable propiamente.

L Una línea que doble en un punto



M Lado de un ángulo

Entonces: La expresión literal *L* sustituye a la expresión literal *M* en ausencia de conmensurabilidad.

1.3 Enfoque comparativo

Ahora conviene revisar, ¿cuál es la función transformadora característica de la metáfora? Por supuesto, es la *analogía* o la *semejanza*: la expresión metafórica es semejante o análoga, en cuanto al significado, a su equivalente de expresión literal. Y una vez que el lector ha descubierto (valiéndose del marco o indicios precedentes de un contexto más amplio) el fundamento de la analogía o símil que se pretende proponer puede recorrer el camino seguido por el autor y llegar al significado literal de partida. Quien sostenga que la metáfora consiste en la presentación de una analogía o semejanza subyacente admite lo que llamó Black *enfoque comparativo de la metáfora*⁷.

De este modo se mira la metáfora como un símil condensado o elíptico y puede observarse en el *enfoque comparativo* un caso particular del *enfoque sustitutivo*, ya que sostiene que el enunciado metafórico podría sustituirse por una *comparación* literal equivalente.

El ejemplo de “Ricardo es como un león” que nos dice Black puede servir perfectamente de ilustración de la diferencia principal entre la tesis de la sustitución y su forma especial con el *enfoque comparativo*, símil o análogo. De acuerdo con el primer enfoque, esta frase quiere decir aproximadamente lo mismo que “Ricardo es valiente”, según el *enfoque comparativo*, poco más o menos lo mismo que “Ricardo es como un león” (en cuanto a ser valiente).

En la segunda traducción se admite, igual que en la primera, que el enunciado metafórico está en lugar de otro literal y conservan equivalencias, pero el *enfoque comparativo* nos ofrece una paráfrasis más trabajada, ya que su interpretación del enunciado original lo hace versar sobre los leones *tanto como* sobre Ricardo.

⁷ *Ibíd.*, p.36.

La principal objeción que puede presentar esta tesis comparativa es que está al borde de la vacuidad. Se supone que estamos perplejos preguntándonos cómo cierta expresión metafórica puede funcionar en lugar de una determinada expresión literal que, según se sostiene, constituye un sinónimo aproximado de ella y se nos responde que aquéllo que la expresión metafórica *M* (en su uso literal) es *semejante* a lo representado por la expresión literal *L*. ¿Qué información nos proporciona tal? Sentimos cierta tentación de considerar que las semejanzas están “objetivamente dadas”, con lo cual una pregunta de la forma “¿*A* se parece a *B* en lo que respecta a *P*?” tendría una respuesta definida y predeterminada y si así ocurriese, los símiles estarían regidos por reglas tan estrictas como las que regulan los enunciados de la física. Pero tal parecido admite siempre grados, de modo que sería necesario que una pregunta verdaderamente “objetiva” tomase forma tal como “¿Se parece *A* a *B* más que *C* en tal o cual escala de grados de *P*?”. Sin embargo, a medida que nos acercamos a semejantes formas los enunciados metafóricos pierden su eficacia y su razón de ser, por lo que necesitamos metáforas justamente en los casos en que esté descartada la precisión de los enunciados científicos por el momento.⁸

Entonces, la afirmación metafórica no es ningún sustituto de una comparación en toda regla ni de ningún otro enunciado literal, sino que posee una capacidad y rendimiento propios y particulares. Frecuentemente decimos “*X* es *M*”, y evocamos cierta conexión implícita entre la expresión metafórica y la expresión literal (o mejor, un sistema indefinido literal 1 o 2 o 3), en situaciones en que hubiéramos visto gran apuro si antes de construir la metáfora, hubiésemos tenido que encontrar algún parecido real entre la expresión metafórica y la expresión literal, y en algunos casos, decir que la metáfora crea la semejanza sería mucho más esclarecedor que decir que formula una semejanza que existiera con anterioridad.⁹

⁸ *Ibíd.*, p.37.

⁹ *Ibídem.*

1.4 Enfoque interactivo

Después de analizar dos de los principales enfoques como son: *enfoque sustitutivo de la metáfora* y *enfoque comparativo de la metáfora*, paso ahora a considerar el análisis realizado por Black al que denominó *enfoque interactivo de la metáfora* y que según su concepción parece estar libre de los principales defectos de los enfoques anteriores, y haber logrado penetrar en forma no desdeñable en los usos y limitaciones de la metáfora.

Frecuentemente, cuando utilizamos una metáfora tenemos dos pensamientos de objetos distintos en actividad simultánea y apoyada por una sola palabra o frase, cuyo significado es un resultado de su interacción. Podemos averiguar lo que se pretende decir aquí aplicando la observación de Richards al siguiente ejemplo: “Los pobres son los negros de Europa”. El *enfoque sustitutivo*, en su forma más directa, nos dice algo acerca de los pobres de Europa pero ¿qué?: ¿Que constituyen la clase oprimida, que son un reproche permanente a los ideales oficiales de una comunidad, que la pobreza es heredada o endeble?; el comparativo defiende que esta acepción presenta cierta comparación entre los pobres y los negros; y oponiéndose a ambos, Richards menciona que nuestros “pensamientos” acerca de los pobres europeos y de los negros americanos están “en actividad simultánea” y mediante la “interacción” dan lugar a un significado que resulta de ésta.¹⁰

En opinión de Black, esto significa que en el contexto presentado la palabra focal “negros” alcanza un sentido nuevo, que no es completamente ni el significado de sus usos literales ni el que podría tener un sustituto literal cualquiera: el nuevo

¹⁰ *Ibíd.*, p.38.

contexto (el “marco” de la metáfora, en terminología de Richards) fuerza la palabra focal a una *extensión de su significado*. Richards dice que para que la metáfora funcione el lector tiene que percatarse de tal extensión, esto es, ha de atender conjuntamente al antiguo significado y al nuevo.

No obstante, ¿cómo se produce esta ampliación o cambio de significado? Richards sugiere que existen *características comunes* entre los dos términos (los pobres y los negros) como el “fundamento de la metáfora”, en cuanto a que la palabra o expresión del caso tiene que connotar en su utilización metafórica sólo una selección de las *características referentes* en sus usos literales; ello, sin embargo, parece ser un rasgo de los viejos análisis.¹¹

Asimismo, Richards habla de que el lector se ve obligado a “conectar” las dos ideas que se encuentran en terreno mucho más firme, en esta “conexión” residen el secreto y el misterio de la metáfora. Al hablar de la “interacción” de dos pensamientos en *actividad simultánea* (y lo mismo de “iluminación mutua”, o de cooperación) se usa una metáfora para subrayar los aspectos dinámicos de la reacción de un buen lector ante una metáfora trivial.

Intentemos, por ejemplo, mirar la metáfora como un filtro. Consideremos la afirmación que nos plantea Black “el hombre es un lobo”. Podemos decir que hay aquí dos asuntos: el principal es el hombre (o los hombres) y el subsidiario, el lobo (o los lobos). Ahora bien, la frase metafórica en cuestión aportará el significado que se pretende con ella a un lector que carezca de conocimientos acerca de los lobos; mas lo que se necesita no es tanto que éste conozca el significado normal, del diccionario, de “lobo” (o que sea capaz de usar esta palabra en sus sentidos literales) en cuanto que conozca lo que ha de llamar Black, *sistema de tópicos que la acompañan*. Analicemos un ejemplo: si se pide a un profano que diga, sin reflexionar especialmente sobre ello, qué cosas considera verdaderas acerca de los lobos: el conjunto de afirmaciones resultantes se aproxima a lo que llamará aquí, Black, un

¹¹ *Ibíd.*, p.39.

sistema de tópicos que acompañan a la palabra “lobo”, y asume que en cualquier cultura occidental dada, las respuestas de distintas personas a este ensayo concordarían bastante bien, y que incluso un experto ocasional que podría poseer unos conocimientos desusados acerca de tal cuestión sabría específicamente, lo que el hombre ordinario piense sobre ella. Sin duda, desde el punto de vista de la persona enterada, *el sistema de tópicos* podría incluir muchas semiverdades o simplemente errores (como cuando se clasifica la ballena entre los peces), pero lo importante para la eficacia de la metáfora no es que los lugares comunes sean verdaderos, sino que se evoquen presta y espontáneamente, y por ello una metáfora que funcione en una sociedad puede resultar disparatada en otras.¹²

Los usos literales de la palabra “lobo” están regidos por reglas y semánticas, cuya violación produce el absurdo o la contradicción, a lo cual añade la sugerencia de que los usos literales de tal palabra llevan normalmente al hablante a aceptar un conjunto de creencias normales acerca de los lobos que constituyen una posición común de los miembros de una comunidad lingüística. De modo que la negación de tales tópicos admitidos da lugar a una paradoja y provoca que se pida una justificación, (por ejemplo, si se dijera que los lobos son vegetarianos, o se domestican fácilmente) se entiende normalmente que todo hablante que pronuncie el vocablo “lobo” implica, en cierto sentido de esta última palabra que se está refiriendo a un ser feroz, carnívoro y traicionero. La concepción de *lobo* forma parte de un sistema de ideas que no están delineadas con nitidez. Sin embargo, están suficientemente definidas como para admitir una enumeración detallada.

Por tanto, el efecto que produce llamar en la cultura occidental–metafóricamente– “lobo” a una persona es el de evocar el sistema de lugares comunes relativos al lobo; si esa persona es un lobo, hace presa en los demás animales, es feroz, pasa hambre y se encuentra en lucha constante: y cada una de las aseveraciones así implicadas tienen que adaptarse ahora al asunto principal (el

¹² *Ibíd.*, p.40.

hombre), ya sea en un sentido normal, lo cual es posible –al menos hasta cierto punto- si es que la metáfora es apropiada.

El *sistema de implicaciones* relativo al lobo conducirá a un receptor idóneo a construir otro *sistema referente* al asunto principal y correspondiente al primero; pero estas implicaciones no serán comprendidas por los tópicos que el uso literal de “hombre” implique *normalmente*: las nuevas implicaciones han de estar determinadas por la configuración de las que acompañen a los usos literales de la palabra “lobo”, de modo que cualquiera de los rasgos humanos de que se pueda hablar sin excesiva agresividad en un “lenguaje lupino” quedarán destacados, y los que no sean susceptibles de tal operación serán rechazados. – La metáfora del lobo suprime ciertos detalles y acentúa otros, dicho de otra manera, *organiza* nuestra visión del hombre.

Tampoco hemos de desdeñar los desplazamientos de actitud que suelen derivarse del empleo del lenguaje metafórico. Así, un lobo en las sociedades occidentales, generalmente se entiende como un objeto odioso y alarmante, de modo que llamar lobo a un hombre es implicar que él también tiene estas características. Una objeción bastante evidente contra el precedente bosquejo del *enfoque interactivo* que plantea Black, consiste en decir que dentro de él es preciso sostener que algunos de los *tópicos acompañantes*, experimentan un cambio metafórico de significado en el proceso de transferencia desde el asunto subsidiario al primario, y que difícilmente pueden explicarse como tales cambios, si es que ocurren, con la versión expuesta, podría decirse que se ha analizado la metáfora primaria a base de un conjunto de metáforas subordinadas, de forma que tenemos una exposición circular o conducente a una regresión infinita¹³.

Black menciona en primer lugar:

Podemos salir al paso de esto negando que todos los cambios de significado de los *tópicos acompañantes* hayan de contarse como

¹³ *Ibíd.*, p. 43.

desplazamientos metafóricos, muchos deben considerarse como ampliaciones de significado, puesto que no involucran la aprehensión de conexiones entre dos sistemas de conceptos.¹⁴

Por lo que explica el autor, cómo se producen tales ampliaciones o desplazamientos, aunque no asume que haya ninguna versión sencilla de ellos que valga para todos los casos. “Es muy fácil musitar 'la analogía', pero un estudio más profundo hace ver muy pronto que existen toda clase de razones para los desplazamientos de significado en un contexto y, a veces, que no existe razón ninguna)”.¹⁵

En segundo lugar: Black no niega que una metáfora pueda involucrar entre sus implicaciones cierto número de metáforas subordinadas, pero, según cree, éstas suelen entenderse menos “seriamente” si se acentúan en menor grado sus implicaciones, que aquella. En todo caso, la metáfora principal y las subordinadas suelen pertenecer al mismo campo del discurso, de modo que refuerzan recíprocamente uno y el mismo *sistema de implicaciones*. Y a la inversa, cuando al desentrañar la metáfora principal aparecen otras sucintamente nuevas, se corre un serio riesgo de confusión mental.

Las metáforas pueden apoyarse en un sistema de implicaciones construido especialmente. Lo mismo que en los tópicos aceptados, pueden hacerse a la medida y no necesitamos buscarlas en figuras anticuadas, o en desuso. Una vez más, hablar cómo el *sistema de implicaciones* de la *expresión metafórica* se ha simplificado, es inherente a la naturaleza de determinar el carácter del sistema que se vaya a aplicar. Si bien llamar “lobo” a un hombre es colocarlo bajo una luz especial, no debemos olvidar que esta metáfora hace que el lobo nos parezca más humano de lo que ocurriría en otro caso.¹⁶

¹⁴ *Ibíd.*, p. 44.

¹⁵ *Ibíd.*, p.44.

¹⁶ *Ibídem.*

Concluida esta breve revisión, considero invaluable utilizar prioritariamente el *enfoque interactivo* propuesto por Black en el análisis de las metáforas en la comunicación de la ciencia. Ya que desde que empezó a desarrollarse el Proyecto Genoma Humano, los nuevos descubrimientos genéticos se convirtieron en temas frecuentes de noticias en los medios de comunicación de masas. En este sentido, tanto genetistas como periodistas suelen utilizar metáforas para dar a conocer los conceptos complejos de la investigación genética para los que no existen bases en el lenguaje profano. Por lo tanto, la metáfora se convierte en una herramienta indispensable para dar a conocer al público noticias acerca de las investigaciones del Genoma Humano. Algunas de las metáforas utilizadas en genética están empezando a ser interpretadas y asumidas en su sentido más literal, es decir, están caracterizadas. Los propios genetistas las integran y reproducen continuamente en su discurso, sin atender a su sentido figurativo.

Básicamente, se usan metáforas estratégicas como «mapas», «códigos», «control genético», «ataque», «derrota» o «captura», que presentan a los genetistas como detectives que investigan a los genes. La interpretación imaginaria de «mapas» y «códigos» sugiere que conocer la localización de los genes es suficiente para interpretarlos y comprender su significado. Sin embargo, los genes no pueden interpretarse sin tener en cuenta el contexto en el que se encuentran, ni la influencia que ejercen sobre ellos los factores medioambientales.

Específicamente elegiré la metáfora “el libro de la vida”, la cual se utiliza constantemente en referencia al Genoma Humano. Por lo cual será tarea primordial en el segundo capítulo, estudiar qué es el genoma humano y sus implicaciones con la metáfora mencionada, para posteriormente analizar desde el enfoque interactivo propuesto por Black qué condiciones cumple la metáfora “el libro de la vida”.

2. Análisis de la metáfora “El libro de la vida”

2.1 Antecedentes históricos del genoma humano

El planteamiento de secuenciar el genoma humano a gran escala se planteó en Estados Unidos en 1984, en una conferencia llevada a cabo en Alta Utah para evaluar los análisis directos de los efectos genéticos de los descendientes de japoneses que sobrevivieron a las bombas atómicas en 1945. En esa conferencia, auspiciada por el Departamento de Energía de Estados Unidos, Robert Sinsheimer, (biólogo molecular y entonces rector de la Universidad de California) planteó la idea de fundar un instituto en Santa Cruz para secuenciar el genoma humano. Después de la conferencia de Alta Utah la idea fue promovida por dos grupos independientes. El primero, liderado por Charles de Lisi, director de la Oficina de Investigación Sanitaria del Departamento de Energía, y el segundo, por Robert Sinsheimer. Charles de Lisi se inclinó por los mapas genéticos y propuso que esa institución aumentara su participación en las investigaciones del genoma; principalmente porque llevaba mucho tiempo interesado en la genética humana y tenía programas para examinar los efectos de la radiación y la contaminación ambiental sobre el cuerpo humano, así como proyectos para determinar la frecuencia de mutaciones en los descendientes de Hiroshima y Nagasaki, como parte de los programas de seguridad nacional de Estados Unidos. La creación de un proyecto para mapear y secuenciar el genoma parecía justificar, continuar y expandir las investigaciones genéticas del Departamento de Energía, que también contaba con programas de

investigación sobre cromosomas. La proposición de Charles de Lisi ha hecho pensar que el origen del proyecto se encuentra en los programas de salud del Departamento de Energía. Incluso en ese departamento las investigaciones sobre el genoma se titulan “Iniciativa del Genoma Humano”.¹

Un punto decisivo, para la creación del proyecto fue la conferencia de mayo de 1985 convocada por Robert Sinsheimer sobre genética molecular, invitando a participar a los mejores biólogos moleculares de Estados Unidos. En esa conferencia se propuso como punto fundamental secuenciar el genoma humano completo, se consideraron los aspectos técnicos para su realización y se discutió la manera de llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, la conferencia no resultó como Sinsheimer pretendía (formalizar el establecimiento de un instituto para secuenciar el genoma humano y atraer inversiones a la Universidad de California), pues de dicha sesión lo que surgió fue la idea de un proyecto de grandes proporciones que estaba en la mente de algunos biólogos, como Walter Gilbert, quien más tarde se convirtió en un apasionado impulsor del proyecto. En una publicación que favorecía la realización del proyecto, Sinsheimer declaró, usando un lenguaje científico supuestamente neutro para ocultar su interés económico, que el genoma debía estudiarse porque estaba aquí, de la misma forma que estudiamos al sol o a las estrellas porque están aquí.²

Otro factor que motivó a científicos y políticos estadounidenses, entre ellos personas relacionadas con el Departamento de Energía, fue el conocimiento de que Japón había iniciado desde 1981 un plan modesto para mejorar la tecnología de secuenciación del ácido desoxirribonucleico. Temiendo el triunfo japonés, en Estados Unidos se lanzaron a conseguir el mismo objetivo y uno más ambicioso: obtener mapas genéticos y físicos completos del genoma humano, claramente la carrera por ser los primeros en descubrir los misterios de la vida, era interés primordial de los norteamericanos.

¹ Noguera Solano, Ricardo y Ruiz Gutiérrez, Rosaura. “El proyecto genoma humano”. En: *Revista Ciencias*, México. Núm. 58. Abril-Junio, 2000, p. 5.

² *Ibíd.*, p. 5.

En mayo de 1986 un nuevo evento abrió una perspectiva diferente para las investigaciones. Renato Dulbecco, entonces presidente del Salk Institute, publicó en *Science* su artículo “A Turning Point in Cancer Research: Sequencing the Human Genome”, en el cual defendía la secuenciación del genoma argumentando que la secuencia podría ser útil en las investigaciones del cáncer. Con esa publicación el proyecto recibió el apoyo de una parte de la comunidad médica, debido a que la información de mapas y secuencias humanas puede ser útil para la predicción, diagnóstico, prevención y terapia de cerca de cuatro mil enfermedades hereditarias, y en menor medida para las enfermedades que son resultado de la interacción entre material genético y el ambiente.³

Después de estos intentos la propuesta de mapear y secuenciar el genoma humano tomó forma en Cold Spring Harbor en 1986, pues durante el “Simposium sobre la biología molecular de *Homo sapiens*”, Walter Gilbert y Paul Berg coordinaron una sesión titulada “Proyecto Genoma Humano”. En ese encuentro hubo escepticismo entre algunos científicos, principalmente por los costos y la carencia de una tecnología adecuada. También se cuestionó si era apropiado que el Departamento de Energía dirigiera un programa de esa naturaleza, principalmente porque el interés se había desplazado hacia el terreno médico. En otra de las sesiones de ese simposio, Eiichi Soeda, científico japonés, señaló los planes de su país y de compañías como Hitachi y Fuji de invertir juntas para mejorar la tecnología de secuenciación a gran velocidad en el Instituto Riken en Tokio.

El interés de las compañías biotecnológicas en las investigaciones del genoma fue uno de los factores importantes que aceleró las discusiones y la decisión a favor de realizar las investigaciones tanto en Estados Unidos como en Europa. Basta con observar dos ejemplos donde se muestra que tanto en el origen como en la creación y en la actual realización del proyecto hay una decisiva participación de intereses económicos. Primero, la industria privada japonesa y las compañías privadas como Nippon Steel Corporation y Kawasaki, entre muchas

³ *Ibíd.*, p. 6.

otras, y varios bancos locales, destinan recursos económicos para estas investigaciones por la posibilidad de desarrollar máquinas de diagnóstico para el mercado médico y para cualquier empresa interesada en aplicar pruebas genéticas. Segundo, en 1987 creció considerablemente el número de empresas biotecnológicas tanto en Estados Unidos, Europa y Japón. Esto benefició al proyecto como nunca, era "la flama que podía incendiar el bosque", pues se contó con mayores recursos, pero al mismo tiempo generó una serie de problemas. Se empieza a observar que muchas empresas tienen acuerdos con universidades e instituciones públicas para financiar parte de las investigaciones a cambio de la comercialización de la información obtenida; como consecuencia esto restringe la libre circulación de la información y plantea uno de los primeros cuestionamientos al proyecto, si realmente habrá un beneficio social, o sólo existen intereses económicos y políticos detrás de todo esto.⁴

En un ambiente de escepticismo y competencia las ideas y propuestas del proyecto llegaron al Consejo de la Academia de Ciencia e Ingeniería en agosto de 1986. El Consejo inmediatamente convocó a una reunión en Woods Hole Massachusetts, de la que surgió un comité (Comité del Genoma Humano) con plenos poderes para examinar y decidir sobre estas investigaciones. Mientras el grupo de científicos concluía su informe, el gobierno federal decidió financiar la investigación a través de los Institutos Nacionales de Salud. En febrero de 1988, después de catorce meses de estudio, el comité para analizar las propuestas

⁴ Esta posición provocó fuertes discusiones, pues existió el intento de empresas e investigadores, como Craig Venter, de patentar genes humanos. Este asunto fue tan polémico que Watson tuvo que renunciar en 1992 a la dirección del proyecto, pues se vio involucrado en problemas de patentes de genes. Watson fue reemplazado por Francis S. Collins, quien se convirtió en el director del proyecto. Otra de las figuras principales que impulsaron el proyecto es Renatto Dulbecco, quien ha justificado los altos costos de la medicina moderna señalando que las empresas de alguna manera deben recuperar el dinero invertido en las investigaciones. *vid.* Noguera Solano, Ricardo y Ruiz Gutiérrez, Rosaura. "El proyecto genoma humano". *En: Revista Ciencias*, México. Núm. 58. Abril-Junio, 2000, p. 6.

propuso que se hicieran las investigaciones en un reporte de ciento dos páginas titulado “Mapeo y secuenciación del genoma humano”.

En un nuevo intento por conseguir la dirección de las investigaciones, poco tiempo después del “Simposium sobre la biología molecular de *Homo sapiens*”, De Lisi propuso que se realizaran mapas completos del genoma antes de iniciar la secuenciación. Pese a que no había una decisión oficial el Departamento de Energía inició en 1987 los trabajos para conseguir mapas de todos los cromosomas humanos, con objeto de quedarse con la dirección de las investigaciones; para ello se argumentó que dicho departamento contaba con mejores instalaciones para desarrollar el proyecto. Sin embargo, los dirigentes de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos, entre ellos James Watson, se habían convencido de que el proyecto era posible, pero no podía dejarse en manos del Departamento de Energía, sino que tenía que estar dirigido por otro grupo de científicos. A Watson le parecía que el Departamento de Energía estaba lleno de físicos y pocos biólogos, en cambio en los institutos de salud había una mayor cantidad de médicos y biólogos.⁵

Posteriormente, el Consejo de la Academia de Ciencia e Ingeniería discutió las ideas del comité y propuso como primer paso hacer los mapas genéticos, al parejo de los mapas de organismos modelo, y como segunda etapa conseguir la secuenciación de los genes. Recomendó un presupuesto de doscientos millones de dólares anuales durante un periodo de quince años. Y designó el papel principal para los Institutos Nacionales de Salud en Bethesda. Ante esta decisión una parte de médicos y biólogos de los institutos de salud mostraron su oposición al proyecto, pensando que quizás no valía la pena desviar fondos hacia el proyecto descuidando otras investigaciones biológicas, principalmente con el argumento de que una secuenciación a ciegas no tenía ningún sentido.

Después de cuatro años de discusiones, en marzo de 1988 James Wyngaarden, director general de los Institutos Nacionales de Salud, anunció la creación del Instituto Nacional para las Investigaciones del Genoma Humano, y al

⁵ *Ibíd.*, p. 7.

mismo tiempo invitó a Watson a dirigir la investigación. Watson fue nombrado director asociado del Instituto Nacional de Investigaciones del Genoma el 1 de octubre de 1988. Un año después (octubre de 1989) inició su función con un grupo de asesores para organizar los trabajos. Ese mismo día, representantes del Departamento de Energía y de los Institutos Nacionales de Salud firmaron un memorándum de entendimiento, mediante el cual ambas instituciones se comprometieron a cooperar en la investigación.

Bajo estas condiciones se formó un comité integrado por miembros de las dos instituciones y por otros expertos cuyo fin era elaborar un programa para el proyecto. El comité se reunió en Cold Spring Harbor y emitió un informe conjunto que se envió al Congreso de la Nación en febrero de 1990. En él se establecían objetivos concretos que la investigación debería cumplir. El programa fue aprobado por el Congreso destinándose doscientos millones de dólares anuales durante quince años, a partir de octubre de 1990 y hasta el 30 de septiembre del año 2005, aunque en la última modificación del plan general se propuso terminar en el año 2003 para que la fecha coincidiera con el cincuenta aniversario del descubrimiento de la estructura del ADN en 1953.⁶

En el plan de trabajo de Estados Unidos se establecieron varios centros para llevar a cabo la investigación, tanto en laboratorios nacionales como en universidades de todo el país y desde luego en las instalaciones del Departamento de Energía en los Álamos, Nuevo México, y en el Instituto Nacional de Investigaciones del Genoma Humano en Bethesda, Maryland. De esta manera el Proyecto Genoma Humano en Estados Unidos quedó como una investigación coordinada, con el objetivo de producir en detalle el mapa genético y físico de cada uno de los veintidós cromosomas humanos y los cromosomas sexuales (X/Y).

⁶ *Ibíd.*, p. 7.

2.2 ¿Qué es el genoma humano?

El genoma humano se compacta en los cromosomas, cuyas estructuras se agrupan en 23 pares; es decir hay 46 cromosomas. Los progenitores contribuyen con uno de los cromosomas de cada par, así un hijo recibe un cromosoma de cada par de su padre y otro de su madre. Todas la células humanas tienen 23 pares de cromosomas, menos las *germinales* o *reproductivas* (espermatozoides y óvulos). Las cuales tienen sólo uno de los cromosomas de cada par; sin embargo, durante la concepción se fusionan ambas células, restituyéndose así el total del material genético. La suma de los 23 pares de cromosomas es igual a una molécula de genoma humano.⁷ Aunque ha sido un gran reto para la investigación como menciona Watson:

El gran tamaño del genoma humano, que contiene aproximadamente 3.000 millones (3×10^9) de pares de bases distribuidas por los 23 pares de cromosomas humanos. Aun cuando un gen causante de una enfermedad sea lo suficientemente común para ser cartografiado cerca de un polimorfismo bien definido de ADN, el fragmento de ADN que corresponde a dicha región del mapa puede contener de 5 a 10 millones de pares de bases. Es evidente que, cuanto mejores sean nuestros mapas genéticos, más fácil habrá de encontrar un determinado gen causante de la enfermedad, siendo el recurso final necesario la secuencia completa de ADN del genoma humano.⁸

⁷ Hidalgo, Silva-Zolezzi, Barrientos, March, Del Bosque, Pérez, Balam, Contreras, Dávila, Orozco y Jiménez-Sánchez. "Proyecto Mapa genómico de los mexicanos". *En: Ciencia y desarrollo*. Vol. 191, No. 191. Enero, 2006. p. 34.

⁸ Watson, James. *Pasión por el ADN: genes, genomas y sociedad*. Crítica. Barcelona, 2002. p. 216.

El cuerpo humano contiene aproximadamente cien billones de células, la mayoría de las cuales tiene un diámetro de menos de una décima de milímetro. Dentro de cada célula hay un corpúsculo negro llamado núcleo. Dentro del núcleo se encuentran dos series completas del genoma humano — excepto en los óvulos y en los espermatozoides, que tienen cada uno una copia, y los hematíes, que no tienen ninguna—. En principio, cada una serie comprende treinta mil genes en los mismos veintitrés pares de cromosomas. En la práctica, existen a menudo pequeñas y sutiles diferencias entre las versiones paterna y materna de cada gen, diferencias que se explican, por ejemplo, los ojos azules o castaños. Cuando se lleva a cabo la procreación, se transmite una serie completa, pero sólo después de intercambiar fragmentos de los cromosomas paternos y maternos en un proceso conocido como *recombinación*.⁹

Un gen es la unidad física, funcional y evolutiva de la herencia. Es una secuencia de nucleótidos ordenada y ubicada en una posición especial de un cromosoma. Un gen contiene el código específico de un producto funcional. El ADN es la molécula que contiene el código de la información genética. Es una molécula con una doble hebra que se mantiene junta por uniones lábiles entre pares de bases de nucleótidos. Los nucleótidos contienen las bases adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T).¹⁰ Los cromosomas pueden observarse mediante microscopio óptico y cuando son teñidos revelan patrones de luz y bandas oscuras con variaciones regionales. Las diferencias en tamaño y de patrón de bandas permite que se distingan los 23 cromosomas uno de otro, este tipo de análisis se llama cariotipo. Las anomalías cromosómicas mayores incluyen la pérdida o copias extra, o pérdidas importantes, fusiones, translocaciones detectables microscópicamente. Así, en el Síndrome de Down se detecta una tercer copia del par 21 o trisomía 21.

⁹ Ridley, Matt. *Genoma: la autobiografía de una especie en 23 capítulos*. Taurus. México, 2001. p. 18.

¹⁰ Davies, Kevin. *La conquista del genoma humano*. Paidós. España, 2001. p. 125.

2.3 Comparación del genoma humano con un libro

Si imaginamos que el genoma humano es un libro, tenemos veintitrés capítulos llamados cromosomas. Cada capítulo contiene varios miles de historias llamadas genes. Cada historia está compuesta de párrafos llamados exones con anuncios intercalados llamados intrones. Los párrafos están compuestos de palabras llamadas codones. Cada palabra está escrita con letras llamadas bases.¹¹

La idea de considerar el genoma humano como un libro no es en rigor una metáfora, es literalmente cierta como nos menciona Matt Ridley. Un libro según el autor:

Es una pieza de información digital, escrita de una forma lineal, unidimensional y unidireccional, definida por un código que transcribe un pequeño alfabeto de signos en un gran léxico de significados mediante el orden de sus agrupamientos. También lo es un genoma. La dificultad es que todos los libros occidentales se leen de izquierda a derecha, en tanto que algunas partes del genoma se leen de izquierda a derecha y algunas de derecha a izquierda, aunque nunca ambas al mismo tiempo. Mientras los libros occidentales están escritos con palabras de longitud variable que utilizan veintiséis letras, los genomas están escritos enteramente con palabras de tres letras utilizando sólo cuatro: A, C, G y T—que significan adenina, citosina, guanina y timina—. Y en vez de estar escritas en páginas planas, están escritas en largas cadenas de azúcar y fosfato llamadas moléculas de ADN, a las cuales se unen bases como peldaños laterales. Cada cromosoma está constituido por un par de larguísimas moléculas de ADN. Colocados extremo con extremo y bien estirados, todos los cromosomas de una única célula abarcarían casi dos metros.¹²

¹¹ Ridley, *op. cit.*, p.18.

¹² *Ibíd.*, p. 19.

Según Matt Ridley, el genoma es un libro inteligente, porque en condiciones adecuadas puede fotocoparse y leerse a sí mismo. El hecho de fotocoparse se conoce como *replicación* y el de leerse como *traducción*. La replicación se efectúa debido a la ingeniosa propiedad de las cuatro bases: A se empareja con T y G con C. De modo que un único filamento complementario con las T frente a todas las A, las A, frente a las T, las C frente a todas las G y las G frente a todas las C. De hecho, el estado normal del ADN es la famosa *doble hélice* del filamento original y su pareja complementaria entrelazada. Por lo tanto hacer una copia del filamento complementario devuelve el texto original. Así la secuencia ACGT se convierte en TGCA en la copia, que se vuelve a transcribir en ACCT en la copia de la copia. Esto permite al ADN replicarse indefinidamente y, sin embargo, seguir conteniendo la misma información.¹³

La traducción es un poco más complicada nos dice Ridley:

En primer lugar, el texto de un gen se *transcribe* en una copia por el mismo proceso de apareamiento de bases, pero esta vez la copia no está hecha de ADN, sino de ARN, una sustancia química ligeramente distinta. También el ARN puede llevar un código lineal y utiliza las mismas letras que el AND salvo que emplea la U, de uracilo, en lugar de la T. esta copia de ARN, denominada *ARN mensajero*, se corrige luego mediante la eliminación de todos los intrones y el *splicing*.¹⁴ A continuación el mensajero es acogido por una máquina microscópica llamada *ribosoma* hecha en parte de ARN. El ribosoma se mueve a lo largo del mensajero traduciendo cada codón de tres letras de un alfabeto diferente, un alfabeto de veinte *aminoácidos*, cada uno transportado por una versión diferente de una molécula llamada *ARN de transferencia*. Cada

¹³ *Ibíd.*, p. 20.

¹⁴ Splicing es un proceso que consiste en lo siguiente: en las eucariotas los genes pueden contener secuencias de nucleótidos inútiles, llamados intrones, que se transcriben en ARN mensajero pero son eliminados antes de la traducción. Una vez eliminado el intrón, los extremos libres del ARN se vuelven a unir. *vid.* Ridley, Matt. *Genoma: la autobiografía de una especie en 23 capítulos*. Taurus. México, 2001. p. 20.

aminoácido se une al último para formar una cadena en el mismo orden que los codones. Cuando el mensajero ha sido traducido del todo, la cadena de aminoácidos se pliega de una forma característica que depende de su secuencia. Hoy en día se conoce como *proteína*.¹⁵

Casi todo lo que hay en el cuerpo, desde el cabello a las hormonas, está hecho de proteínas o bien fabricado por ellas. Cada proteína es un gen traducido. En concreto, las reacciones químicas del cuerpo están catalizadas por proteínas conocidas como *enzimas*. Incluso la elaboración, la copia, la corrección de errores y el ensamblaje de las propias moléculas de ADN y ARN—la replicación y la traducción— se realizan con la ayuda de proteínas. Las proteínas también son responsables de activar y desactivar los genes uniéndose físicamente a las secuencias *promotor* e *intensificador* próximas al comienzo del texto de un gen. Los diferentes genes se activan en partes distintas de un cuerpo. Cuando los genes se replican, a veces se producen errores. En ocasiones se pasa por alto una letra—base —o se introduce una equivocada. De vez en cuando se duplican, omiten o intervienen frases o párrafos completos. Esto se conoce como *mutación*. Algunas mutaciones, por ejemplo, no son ni perjudiciales ni beneficiosas si cambian un codón por otro que “signifique” el mismo aminoácido: hay sesenta y cuatro codones diferentes y sólo veinte aminoácidos, de modo que muchas “palabras” del ADN comparten el mismo significado. Los seres humanos acumulan unas cien mutaciones por generación, lo cual puede no parecer mucho teniendo en cuenta que hay más de un millón de codones en el genoma humano, pero si uno solo está en el lugar inadecuado puede ser fatal.¹⁶

¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ *Ibid.*, p. 21.

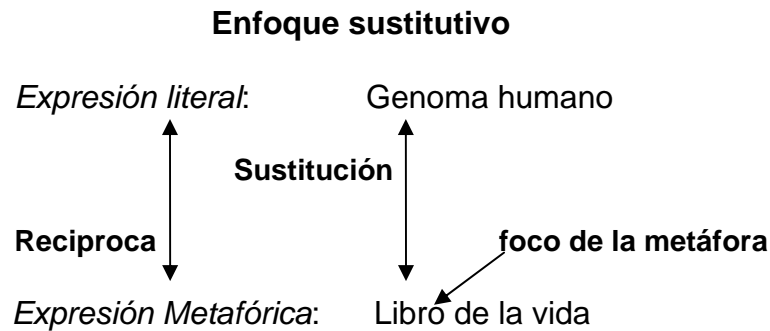
2.4 Objetivo final: secuenciación total

Una vez que se ha completado el mapa físico de alguna región de un cromosoma, el largo fragmento de ADN se corta, se procede a una nueva clonación o subclonación con un vector, y se copia varias veces para proceder a su secuenciación base por base. Este procedimiento ordenado de secuenciación región por región, juntando trozos para reconstituir el orden de un cromosoma y luego de otro, hasta eventualmente secuenciar la totalidad del genoma, es muy preciso, pero es un proyecto laborioso y largo. En 1998, Craig Venter, propuso una nueva metodología y retó a los investigadores del Proyecto Genoma Humano, diciendo que su compañía, armada de secuenciadores automáticos y computadoras, terminaría antes la secuenciación total. Su estrategia consistió en secuenciar fragmentos aleatorios de ADN —en contraposición al empleo de bibliotecas de genes ordenadas en mapas físicos— y utilizando algoritmos, recomponer el orden. Este método fue muy criticado en un inicio pues dada la conformación del genoma había muchas posibles fuentes de error. Sin embargo, para corroborar su información, Venter contó también con la información generada por el Proyecto Genoma Humano vertida en una base de datos pública, llamada el GenBank. De esta manera, le fue posible cotejar sus datos con aquellos generados por el proyecto, y lo que parecía imposible, gracias a las computadoras y las bases de datos, resultó ser una metodología rápida y eficaz.¹⁷

¹⁷ Noguera, *op. cit.*, p. 9.

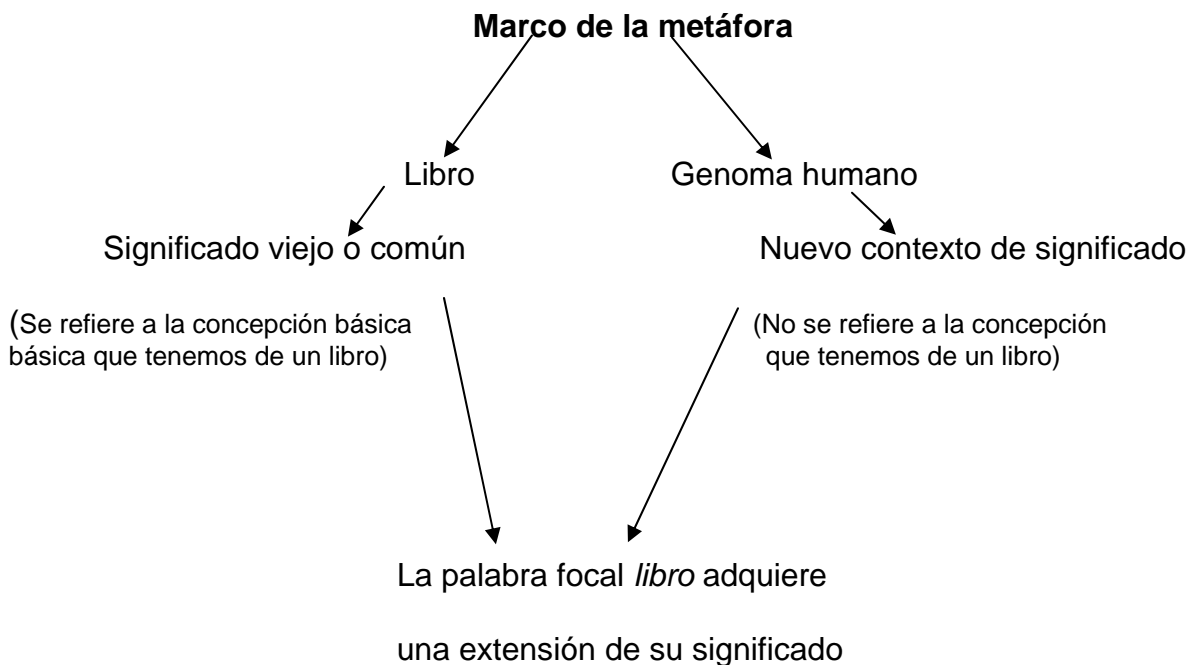
2.5 Análisis de la metáfora “El libro de la vida”

El objetivo de este apartado, es realizar un análisis de la metáfora “el libro de la vida” que se utiliza para referirse al “genoma humano”. En este sentido, lo revisaré desde el *enfoque de interacción* planteado por Max Black. Para entrar de lleno veamos cómo se aplica la metáfora “El libro de la vida” utilizando el *enfoque sustitutivo*, el foco de la metáfora “libro” está sustituyendo a “genoma” para averiguar lo que se pretende decir debemos recordar la observación de Richards que estudiamos en el primer capítulo.



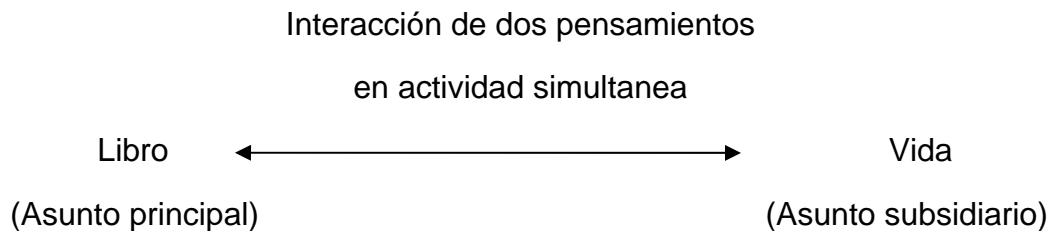
El *enfoque sustitutivo*, nos dice algo indirectamente acerca del libro pero ¿qué?, se refiere a un texto parecido a la forma de un libro que tiene millones de letras. Esto nos lleva al contexto presentado, la palabra focal “libro” alcanza un sentido nuevo, que no es del todo ni el significado de sus usos literales sobre un libro común y corriente ni el que podría tener un sustituto literal cualquiera: el nuevo contexto (el “marco” de la metáfora) fuerza a la palabra focal a una extensión de su significado. En este sentido, el lector tiene que percatarse de tal extensión, esto es, ha de atender conjuntamente al antiguo significado y al nuevo que pudiera suscitar el libro. Y este sentido no se refiere a la concepción básica que tenemos de un libro, sino que presenta un lenguaje nuevo con su propio alfabeto.

Y como un libro nuevo, su alfabeto del genoma tiene cuatro letras –o bases– del ADN, formadas por unos compuestos químicos muy simples llamados *adenina*, *citocina*, *guanina*, y *timina*, que se representan respectivamente, mediante las letras A, C, G, T. Cada letra se empareja con una letra complementaria de la cadena opuesta del ADN. Así, C siempre se empareja con G, A siempre con T. Estos “pares de bases” forman peldaños de la espiral del ADN, la famosa doble hélice. Este emparejamiento característico fue un factor esencial en el descubrimiento de la doble hélice y tiene una importancia biológica extraordinaria. Antes de que una célula se pueda dividir, sus instrucciones genéticas se deben copiar para que cada célula hija pueda tener un manual de instrucciones completo. A medida que la doble hélice se va desdoblado, cada cadena hija actúa como una plantilla con la que genera una nueva cadena complementaria que es idéntica a la original. El comparativo defiende que este manual presenta cierta comparación entre “el libro y el genoma”; y oponiéndose a ambos, nuestros “pensamientos” acerca del “libro de la vida” y el “genoma humano” se encuentran “en actividad simultánea” y mediante la “interacción” dan lugar a un significado resultante de ésta.¹⁸



¹⁸ Black, *op. cit.*, p. 38.

Por lo que, cuando el lector se ve obligado a “conectar” las dos ideas se encuentra en terreno mucho más firme: en esta “conexión” residen el secreto y el misterio de la metáfora según nos dice Black. Ya que, al hablar de la “interacción” de dos pensamientos “en actividad simultánea” (y lo mismo de “iluminación mutua”, o de cooperación) se usa una metáfora para subrayar los aspectos dinámicos de la reacción de un buen lector ante una metáfora trivial. Para lo cual vamos a observar ahora, cómo puede conectar estos dos planteamientos. Intentemos, por ejemplo, mirar la metáfora según el *enfoque interactivo* en su primer punto en el caso de “el libro de la vida”. Podemos decir que hay aquí dos asuntos: el principal, “el libro” y el subsidiario, “la vida”.



Ahora bien, la frase metafórica en cuestión aportará el significado que se pretende con ella a un lector que no conozca mucho del tema; y lo que se necesita no es tanto que éste conozca el significado normal, del diccionario, de “libro” (o que sea capaz de usar esta palabra en sus sentidos literales) cuanto que conozca lo que ha de llamar *sistema de tópicos que la acompañan* como lo menciona Black en el segundo punto de su análisis. En este sentido, imaginemos que se pide a un lego en el tema sobre el “libro” que diga, sin reflexionar especialmente sobre ello, qué cosas considera verdaderas acerca de los libros: el conjunto de afirmaciones resultantes se aproximará a un sistema de tópicos que acompañan a la palabra “libro”; y asumirá que en cualquier cultura dada las respuestas de distintas personas a este ensayo concordarían bastante bien, y que incluso un experto ocasional, que podría poseer unos conocimientos desusados acerca de tal cuestión, sabría, sin

duda, desde el punto de vista de la persona enterada, el *sistema de tópicos* podría incluir muchas semiverdades o simple o llanamente errores; pero lo importante para la eficacia de la metáfora no es que los lugares comunes sean verdaderos, sino que se evoquen presta y espontáneamente.¹⁹

Los usos literales de la palabra “libro” están regidos por unas reglas sintácticas y semánticas, cuya violación produce el absurdo o la contradicción; a lo cual añade la sugerencia de que los usos literales de tal palabra llevan normalmente al hablante a aceptar un conjunto de creencias normales acerca de los libros que constituyen una posición común de los miembros de una comunidad lingüística. Por tanto, el efecto que produce el llamar –metafóricamente- “libro” al “genoma” es el de evocar el *sistema de lugares comunes* relativos al libro: por lo tanto, pensamos lo que es “libro”: conjunto de muchas hojas de papel u otro material semejante que, encuadernadas, forman un volumen. El cual puede tratar de múltiples temas los cuales expresan ideas de uno o varios autores aunque en ocasiones son anónimos. El tercer punto del análisis referido a *el sistema de implicaciones* relativo al “libro” conducirá a un oyente idóneo a construir otro sistema referente al asunto principal y correspondiente a aquél; pero estas implicaciones no serán comprendidas por los tópicos que el uso literal de “libro” implique *normalmente*: las nuevas implicaciones han de estar determinadas por la configuración de las que acompañen a los usos literales de la palabra “libro”, de modo que cualquiera de los rasgos humanos de los que se pueda hablar sin excesiva agresividad en un “lenguaje de libros” quedarán destacados, y los que no sean susceptibles de tal operación serán rechazados hacia el fondo – la metáfora del libro suprime ciertos detalles y acentúa otros, dicho de otra manera, *organiza* nuestra visión del genoma, aunque también la puede deformar totalmente.

¹⁹ Black, *op. cit.*, p.40.

Sistemas de tópicos acompañantes



- Libro
- Conjunto de muchas hojas de papel u otro material.
 - Distintas clases de libros, enciclopedias, de texto, religiosos, etc.
 - Contiene su alfabeto.
 - El genoma tiene cuatro letras *A adenina*, *C citosina*, *G guanina*, y *T timina*.
 - El genoma es un libro y aporta conocimientos.*



El sistema de tópicos acompañantes

“organiza nuestra visión del libro”

Tampoco hemos de desdeñar los desplazamientos de actitud que suelen derivarse del empleo del lenguaje metafórico. Así, un libro es -convencionalmente- un objeto que aporta conocimiento, de modo que llamar libro al genoma es implicar que el también es aquellas cosas relacionadas con el libro.

Por otro lado, revisemos algunas implicaciones planteadas por Black en el punto cuatro de su enfoque interactivo. Debemos observar que se tratan usualmente de “lugares comunes” acerca del sujeto subsidiario, pero podrá darse el caso de que tales implicaciones consistan en creaciones *ad hoc* del escritor o del hablante. En este sentido, el sujeto primario o foco metafórico “el libro” contiene ciertas consecuencias con el sujeto subsidiario “la vida” donde los lugares comunes del primero recaerán sobre el subsidiario que es “la vida”. En este aspecto, la metáfora selecciona, enfatiza, suprime y organiza rasgos del sujeto principal al implicar afirmaciones que comúnmente se asociarían al sujeto subsidiario. Esto último, produce desplazamientos en el significado de palabras que pertenecen a la misma familia o al mismo sistema metafórico; y algunos de estos desplazamientos, aunque no todos, pueden considerarse como transferencias metafóricas.

En este sentido, la metáfora “el libro de la vida” toma una nueva dimensión refiriéndose principalmente al impacto de la información genética. Existe pues la evidencia científica, la comprobación de una nueva ciencia genómica (además de la certidumbre filosófica) de que no hay un determinismo genético, propiamente dicho. Pero lamentablemente -y esto es lo que me importaría destacar-, en la opinión pública se suele ignorar, o bien malinterpretar o distorsionar. Ocurre así que la gran distancia que guarda el orden práctico respecto a las evidencias genéticas probadas es, a mi juicio, una fuente primordial de las distorsiones éticas y sociales provenientes de la información genética que se trasmite en los *mass media*. Pues únicamente desde los *presupuestos deterministas* se explican muchos de los

grandes problemas genéticos que surgen de la aplicación concreta de la medicina genómica. Por esto se hace indispensable una clara y difundida conciencia del no *determinismo*, así como la decisiva implicación o interacción entre lo genético y lo no genético; esta conciencia haría menos dramático el impacto que la información genética tiene sobre quienes la reciben²⁰, asimismo, acarrearía una menor problemática. En esta reformulación se afirma explícitamente que es el productor de la metáfora quien selecciona, enfatiza, suprime y organiza rasgos del sujeto primario al aplicar sobre ellos predicados equivalentes (isomorfos) a aquellos pertenecientes al complejo implicativo del sujeto secundario.

No hace falta aplicar un método hermenéutico para comprender que las respuestas a todos nuestros problemas están en “el libro” según las noticias aparecidas en la prensa mexicana, que abordaré en el siguiente capítulo. Por lo tanto, la interacción entre ambos sujetos, ocurre de la siguiente manera: la presencia del sujeto primario “el libro” incita al oyente o lector a seleccionar algunas de las propiedades del sujeto secundario “vida”. Éste construye un “complejo de implicación paralelo”, en donde pueda ajustarse el sujeto primario. Entonces el paralelismo tiene consecuencias muy fuertes, por ejemplo sabemos que un libro tiene las respuestas a muchos problemas, entonces la interacción con el sujeto secundario “vida” nos revelará cierta esperanza sobre un libro que contenga los más íntimos secretos del ser humano. Como consecuencia la metáfora “libro de la vida” puede crear expectativas en el imaginario colectivo, con respecto a una serie de problemáticas económicas, políticas, teológicas y jurídicas de los individuos en una sociedad.

En el capítulo siguiente es pertinente observar cuáles son las imágenes de la ciencia a las que responde la metáfora y de dónde surge el concepto del “libro” a través de las distintas épocas.

²⁰ González, Juliana. *Genoma humano y dignidad humana*. Anthropos: UNAM-Facultad de Filosofía y Letras. México, 2005. p.128.

3. Las metáforas en la comunicación de la ciencia

3.1 Análisis de caso: “El libro de la vida”

Desde que se puso en marcha el Proyecto Genoma Humano ha sido constante la aparición de información sobre esta «nueva genética», tanto en la bibliografía científica como en los medios de comunicación, información que ha ido en aumento, especialmente desde el anuncio de la secuenciación del genoma humano el 26 junio de 2000 por el presidente William Clinton y el primer ministro de Inglaterra, Tony Blair. Las posibles aplicaciones terapéuticas de la nueva genética en el tratamiento de la salud y la enfermedad han despertado el interés del público en general pero, además, las expectativas han crecido debido a la imagen desmesurada que algunos periodistas o divulgadores de la ciencia han transmitido cuando revelan los avances conseguidos en cada momento. Las noticias triunfalistas aparecidas en la prensa han contribuido a difundir información poco exacta, ya que han presentado como “ciertas” cuestiones que todavía son sólo meras hipótesis.

Este capítulo se enfocará en estudiar dos puntos principales, el primero tiene que ver con la metáfora “el libro de la vida” utilizada recurrentemente para hablar del genoma humano. En este sentido, describiré desde un análisis histórico muy estrecho de dónde proviene el concepto “libro” y su utilización metafórica en distintas épocas. El segundo punto a tratar se desprende de la visión de la ciencia que concibe William Clinton y su homólogo Tony Blair, además de Craig Venter, director de Celera Genomics, y Francis Collins, director del Proyecto Genoma Humano; finalmente explicaré algunos compromisos que debemos tener los comunicadores de la ciencia al transmitir este tipo de metáforas, las cuales tienen gran influencia dentro de la sociedad.

3.2 Conferencia de prensa 26 de Junio del 2000

"Hoy día, hemos aprendido el lenguaje que permitió a Dios crear la vida"¹. Con esa expresión, el presidente William Clinton (quien gobernó EUA dos periodos que comprenden los años de 1992 al 2000) anunció que el mapa del genoma humano había finalizado el 26 de junio del 2000. El presidente ingresó en el Salón Oriental de la Casa Blanca, seguido de cerca por dos hombres de porte altivo: Craig Venter y Francis Collins. El objetivo de este acto, que fue organizado con gran premura, era anunciar conjuntamente la obtención del primer borrador del Proyecto Genoma Humano -un consorcio internacional de laboratorios de investigación que trabajan con fondos públicos, liderados por Estados Unidos y Celera Genommmics, una empresa privada del mismo país. Ambos hicieron el anuncio que finalmente el mapeo de la primera secuenciación del genoma humano había sido completado. Craig Venter, director de Celera, se refirió a este hecho como "éste es un día histórico en los 100,000 años de la historia humana, pues es la primera vez que el ser humano es capaz de leer las letras de su propio texto". Para no quedarse atrás, el director del consorcio público, Francis Collins llamó al mapeo del genoma humano, como "la revelación del libro de la vida"².

En una conferencia vía satélite desde Londres, el primer ministro británico, Tony Blair, calificó este hecho como "el primer gran triunfo de la tecnología del siglo XXI". El presidente Clinton felicitó a los líderes de los proyectos del genoma, público y privado. Apretando la mandíbula, como era típico en él, el presidente optó por emplear una imagen teológica: "Hoy estamos aprendiendo el lenguaje con el que Dios creó la vida y nos sentimos aún más sobrecogidos ante la complejidad, la belleza y la maravilla del don más divino y sagrado de Dios". Aludiendo al 99.9% de similitud del código genético de todos los seres humanos, Clinton agregó: "La ciencia

¹ Ap, Dpa y Reuters. "Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano". *En: La Jornada*, 27/06/ 2000. p. 29.

² Davies, *op. cit.*, p. 318.

moderna ha confirmado lo que antes supimos por las antiguas religiones. El hecho más importante de la vida en esta Tierra es nuestra común humanidad”.³

Francis Collins, que intervino después del presidente, insistió en el tema bíblico. “Para mí es una lección de humildad y, al mismo tiempo, una fuente de inspiración, comprender que hemos visto el primer atisbo de nuestro propio libro de instrucciones, antes sólo conocido por Dios”.⁴ Es conveniente, ahora revisar cuáles son las noticias que aparecieron en México un día después del anuncio llevado en el Salón Oriental de la Casa Blanca.

³ The White House, Office of the Press Secretary. 26 de Junio de 2000, <http://www.whitehouse.gov-WH-New-html-20000626.html>.

⁴ Davies, *op. cit.*, p. 322.

3.3 Noticias publicadas en México

Para explorar de forma preliminar las metáforas más utilizadas en la prensa escrita mexicana realicé una investigación hemerográfica en los diarios nacionales de mayor tiraje, como son: *Milenio*, *La Jornada*, *Reforma*, *El Universal* y *Excélsior*. Los cuales informaron la noticia al día siguiente del espectacular anuncio de Clinton y Blair. El objetivo es analizar qué metáfora es la que se encuentra con mayor reincidencia por parte de los periódicos mencionados del 27 de junio de 2000.

Milenio en la primera plana retoma palabras del presidente Clinton, quien menciona: “El logro del mapa del genoma humano, paso clave para la conversión de nuestros genes en un libro abierto”. Posteriormente ya en la nota titulada *Genoma: El libro de la vida*, Tony Blair equipara el éxito científico al descubrimiento de la rueda, como uno de los grandes hallazgos de la humanidad que cambiará la historia de la medicina. Por su parte, el presidente Clinton, destacó “que la consecución del mapa del genoma humano es un hito para toda la humanidad por que encierra un “nuevo poder para curar las enfermedades”⁵.

Entre los probables beneficios del mapa genético, el periódico menciona que la *medicina molecular* puede mejorar los diagnósticos de enfermedades, detectar con anticipación predisposiciones genéticas hacia enfermedades y encontrar un diseño racional de medicinas. La microbiología podrá explorar nuevas fuentes de (biocombustible), una mejor protección contra guerras biológicas y químicas y la limpieza eficaz de desechos tóxicos. Además el ADN en el terreno forense permitirá identificar sospechosos potenciales cuyo ADN pudiera coincidir con una evidencia de un crimen, además de exonerar personas injustamente acusadas por un delito, por otra parte se podrá identificar víctimas de crímenes y catástrofes, y será posible un monitoreo ambiental para detectar contaminantes, bacterias y otros organismos que puedan contaminar el aire, el agua, la tierra y los alimentos.⁶

⁵ Agencias. “Genoma: el libro de la vida”. *En: Milenio*, 27/06/2000, p. 36.

⁶ Agencias. “La era de la medicina personalizada”. *En: Milenio*, 27/06/2000. p. 37.

Por su parte, *El Universal* encabezó la noticia en primera plana de la siguiente forma: *Descifran 97% del genoma*, donde se retoman palabras que mencionó Clinton: “Hoy estamos aprendiendo el idioma con el que dios creó la vida”, además de mencionar que conocer los códigos del genoma humano ayudará a pelear contra los llamados “grandes asesinos”: cáncer, ataque al corazón, derrame cerebral, hemofilia, síndrome de Alzheimer, diabetes, mal de Parkinson o malformaciones genéticas.⁷

Ya en la nota que aparece en la sección Internacional, el encabezado es el siguiente: *Presentan borrador genético*, donde comentan que los científicos lograron descifrar 97% del genoma humano. Pero enfáticamente la nota hace referencia a que es la más grande contribución tras el descubrimiento del antibiótico. Además comparan el logro como el equivalente biológico de poner el hombre en la luna.⁸

Por su parte, el diario *Excélsior* también en la primera plana encabeza la noticia *Descifran 97% del mapa genético humano; revolución en la ciencia: Tony Blair*, acompañado del balazo siguiente: Hoy aprendemos el idioma con el que Dios Creó la Vida, afirma William Clinton; “hazaña equiparable al descubrimiento de Galileo”.⁹

En la nota, el encabezado se muestra de la siguiente manera *Medicina adecuada para cada persona: Pietra-Santa*. En la nota se comenta la entrevista que se realizó a Carlos-Pietra-Santa, director médico de los laboratorios Glaxo, quien sostuvo que conocer la Cartografía General del Genoma Humano abre una nueva dimensión a la medicina mundial, y los medicamentos no están excluidos de esta realidad en pocos meses. Comenta el entrevistado que veremos una “revolución en materia de medicamentos” ya que se podrán elaborar fármacos personalizados al conocerse las características genéticas de cada individuo.¹⁰

⁷ Reuters, AFP, EFE, AP y DPA. “Presentan borrador genético”. *En: El Universal*, 27/06/2000. p. A24.

⁸ *Ibidem*.

⁹ Agencias. “Descifran 97% del Mapa Genético Humano; Revolución en la ciencia; Tony Blair”. *En: Excélsior*, 27/06/2000. Primera plana.

¹⁰ Agencias. “Medicina adecuada a cada persona: Pietra- Santa”. *En: Excélsior*, 27/06/2000. p. 14-A.

Por su parte, *La Jornada* sitúa la noticia en la sección de Sociedad y Justicia encabezándola de esta manera: *Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano*. En la nota se comenta que científicos de Gran Bretaña, Estados Unidos, Japón, Alemania, China y Francia, divulgaron hoy el mapa de 97 por ciento del genoma humano y la secuencia exacta de 85 por ciento de las bases de la molécula del ADN, lo que el Presidente estadounidense, William Clinton, describió como el aprendizaje "del idioma con el cual Dios creó la vida", mientras el primer ministro británico, Tony Blair, aseguró es "el primer gran descubrimiento del siglo XXI". También informa el diario que actualmente, hay 4 mil padecimientos atribuidos a la acción de un gen único. La descodificación del genoma humano, llamado por algunos "el árbol de la vida", permitiría que en un futuro se hagan "cirugías genéticas" que permitan borrar la predisposición de un individuo a padecer una enfermedad y evitar que sus descendientes la hereden.

En Francia, el ministro de Investigación, Roger Gerard Schwartzberg, afirmó que el objetivo último del consorcio sigue siendo "establecer una secuencia completa del genoma humano, sin lagunas, y con una exactitud de 99.9 por ciento". Agregó que, en un principio, esta meta se había fijado para el año 2003, pero dado que el logro que hoy se alcanzó llegó tres años antes de lo previsto, es probable que la descodificación completa del genoma ocurra en muy poco tiempo.¹¹

Para finalizar esta serie de noticias, el periódico *Reforma* sitúa la nota en la portada con el siguiente encabezado: *Descifran mapa humano*, que comenta que la ciencia médica cuenta ya con un borrador en sucio del genoma humano, el conjunto de genes que ha sido comparado con "el libro de la vida". Los genes, contenidos en cada célula "dictan" las instrucciones para que éstas funcionen de manera sana.

¹¹ Ap, Dpa y Reuters. "Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano". En: *La Jornada*, 27/06/2000. p. 29.

Esta herramienta ayudaría a curar o prevenir, desde el nacimiento, enfermedades relacionadas con los genes, como sordera, malestares renales o el cáncer.¹²

Ya en el interior la nota tiene el encabezado siguiente: *Listo el primer borrador del genoma*. En entrevista con el doctor Francisco Bolívar Zapata, del Instituto de Biotecnología de la UNAM, comentó “este desarrollo es trascendente para la preservación de las especies incluyendo la humana. Al acercarnos al punto de conocer los 80 mil genes del genoma, dónde están y de qué proteínas son responsables, nos acercarnos también a mejores tratamientos para afecciones tales como la diabetes o el mal de Alzheimer”. También se comenta en la nota que “curación” se escribe con cuatro letras, ya que en el léxico de la genética, con esas cuatro letras –que representan a sendas bases químicas: Adenina, Citosina, Guanina y Timina- se “escribe” el instructivo entero del código genético de lo que llamamos raza humana, codificando en secuencias que forman “palabras”: los genes. Conocer esas palabras y el orden preciso en que aparecen en el genoma, apropiadamente llamado “el libro de la vida”, ha sido la meta del Proyecto del Genoma Humano (PGH) desde su concepción, a mediados de los años 80.¹³

¹² Cruz, Javier. “Descifran mapa humano”. *En: Reforma*, 27/06/2000. Primera plana.

¹³ Cruz, Javier. “Listo el primer borrador del Genoma”. *En: Reforma*, 27/06/2000. p.27.

3.4 Cuadro comparativo sobre las noticias aparecidas el 27 de Junio de 2000

Periódico	Encabezado en primera plana	Encabezado en el interior	Autor o fuente de la noticia	Metáfora recurrente
Milenio	<p>“Anuncian el mapa de Genoma Humano”</p> <p>El logro del mapa del genoma humano, paso clave para la conversión de nuestros genes en un libro abierto.</p>	<p>“Genoma: el libro de la vida”</p> <p>Diez años de investigación, más de mil científicos en casi todo el mundo y casi dos mil millones de dólares de presupuesto, han sido necesarios para poder descifrar el código genético humano.</p>	Agencias	“El libro de la vida”
La Jornada	No aparece en primera plana	<p>“Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano”</p> <p>Clinton: se ha descifrado el código que hace única a cada persona.</p>	AP, DPA y Reuters.	“El libro de la vida”
El Universal	<p>“Descifran 97% del genoma”</p> <p>El mapa final estará listo en 2003, anuncian. Propone Clinton programa conjunto para analizar las implicaciones legales, sociales y éticas de este avance científico.</p>	<p>“Presentan “borrador” genético”</p> <p>Los científicos logran descifrar 97% del genoma humano. Es la más grande contribución tras el descubrimiento del antibiótico.</p>	Reuters, AFP, EFE, AP y DPA.	“El libro de la vida”

<p>El Reforma</p>	<p>“Descifran mapa humano”</p>	<p>“Listo primer borrador del genoma”</p> <p>Los líderes científicos y políticos de la carrera por el desciframiento del código genético anunciaron ayer la consecución de una “versión de trabajo del instructivo molecular de la vida.</p>	<p>Javier Cruz</p>	<p>“Mapa Humano”</p> <p>“El libro de la Vida”</p>
<p>El Excélsior</p>	<p>“Descifran 97% del Mapa Genético Humano; Revolución en la ciencia: Tony Blair”</p> <p>Hoy aprendemos el idioma con el que Dios Creó la Vida, afirma William Clinton; Hazaña equiparable al descubrimiento de Galileo</p>	<p>“Medicina adecuada a cada persona; Pietra-Santa”</p>	<p>Agencias</p>	<p>“El libro de la Vida”</p>

Es importante observar que los cinco diarios escogidos mencionan la metáfora: “El libro de la vida” constantemente, por lo tanto, conviene revisar las consecuencias que genera en el lector este tipo de metáfora y de dónde viene su concepción histórica.

3.5 Historia del libro de la vida

Para entrar de lleno al primer objetivo del presente capítulo conviene preguntarnos de dónde surge la metáfora el “libro de la vida”. Para responder a grandes rasgos, tendríamos que retroceder en el tiempo, pasar por los libros sagrados del cristianismo, del islamismo, del judaísmo, hasta llegar al antiguo Oriente: al Asia Occidental y a Egipto. Aquí la escritura y el libro tenían ya, siglos antes de nuestra era, un carácter divino: estaban en manos de una casta sacerdotal, y su función era transmitir los conceptos religiosos. Había libros “celestiales”, “sagrados” y “litúrgicos”. El acto mismo de escribir se consideraba un misterio, y el que escribía gozaba de privilegios especiales.¹⁴

En la antigua Hélade, en Grecia, observamos que la concepción sobre el libro no es muy evidente, casi no existe la idea de santidad del libro, como no hay tampoco una casta sacerdotal privilegiada encargada de la escritura. Así se explica que la poesía griega sea ajena al empleo metafórico de la escritura y del libro: conciben la memoria como una escritura.¹⁵

Por su parte, Roma en su periodo de florecimiento, se sirvió muy poco de las metáforas del libro. Sin embargo, en la época de Sila había una fértil influencia de la literatura y de la cultura alejandrino-helenística. La concepción que se tuvo del libro, lo describía como algo hermoso. Ejemplificado en el poema en que Catulo dedica la colección de sus poesías a su amigo y coterráneo Cornelio Nepote:

¿A quién daré ese libro hermoso y nuevo,
con pómez, árida recién pulido?
A ti, Cornelio, porque tú solías
juzgar de algún valor mis pasatiempos...¹⁶

¹⁴ Curtius, Ernst Robert. *Literatura europea y Edad Media latina*. FCE, 1ª reimpresión. México. 1975. p. 425.

¹⁵ *Ibid.*, p.426.

¹⁶ *Ibid.*, p.433.

Con la venida del cristianismo, el libro alcanzó su máxima glorificación. El cristianismo fue una religión del libro sagrado; Cristo es el único Dios a quien se representa en el arte antiguo con un rollo de papel en la mano. El Antiguo Testamento contenía un gran número de metáforas del libro, revisemos algunas tomadas de Curtius:

“Las tablas de la ley están escritas con el dedo de Dios” (Éxodo, XXXI, 18). En una visión escatológica se dice “plegarse a los cielos como un libro” (Isaías, XXXIV ,4). El Antiguo Testamento conoce también “el libro de la vida” escrito por Dios (Éxodo, XXXII, 32; Salmo LXVII). El profeta recibe órdenes divinas (Éxodo, XVII, 14).¹⁷

Una de las fases de la escritura es el dictado, y esta actividad llega a pasar, asimismo, al lenguaje metafórico. Dios es el *dictador*, y los santos varones copian sus palabras (Alcuino, en *Poetae*, I, p. 285, núm. LXVI, 4; p. 288, 15). Tomando algunas paráfrasis de Curtius, quién interpreta ideas del Antiguo Testamento de Rabano Mauro (*Poetae*, II, p. 186, núm. XXI, II) nos menciona que “la escritura es sagrada, entre otras cosas, porque Dios se sirvió de ella para grabar las tablas de los mandamientos”.¹⁸

El humanismo del siglo XII, se deleita con la riqueza del mundo y de la vida, es ahí donde se verá reflejada una serie de metáforas sobre el libro. En este sentido, conviene revisar algunas concepciones de la época citadas por Curtius, principalmente con una visión teológica. “A la Biblia y a la experiencia, continúa Guiberto que nos dice: en todas las cosas naturales pueden hallarse alusiones a las verdades de la religión; pero también es posible hallarlas en un libro”.¹⁹

¹⁷ *Ibíd.*, p. 439.

¹⁸ *Ibíd.*, p. 441.

¹⁹ *Ibíd.*, p. 447.

Por otro lado, un sermón atribuido a Hildeberto de Lavardin desarrolla como tema la frase; “el predicador explica a sus oyentes cómo se hace un libro” (PL, CLXXI, cols. 185ss.).

Ante todo, el copista limpia el pergamino con la navaja, a fin de espirar la grasa y la suciedad más evidente; en seguida quita con una piedra pómez los pelos y la hebras, pues, de no hacerlo así, lo escrito no serviría ni duraría; luego raya el pergamino, para que la letra quede derecha. Todo esto tendréis que hacerlo vosotros con el corazón...²⁰

Hildeberto muestra cierta predilección por comparar el corazón con un libro, que más tarde se condensará en la frase “libro del corazón”, como vemos en un florilegio tardío (RF, III, 1886, p 297, núm. 164): “Lee en el libro del corazón lo que en él tienes de suciedad, en ningún lugar mejor que allí podrías leer esas cosas.”²¹

Uno de los lugares comunes favoritos del concepto popular de la Historia consiste en decir que el Renacimiento se sacudió el polvo de los viejos pergaminos para lograr leer en el libro de la naturaleza o del mundo. Pero aún esta misma concepción proviene de la Edad Media Latina. Alain de Lille habla del “libro de la experiencia”: cada creatura es, para él, un libro. En autores más tardíos, sobre todo en el terreno de la oratoria sagrada, leemos, con idéntico sentido, frases como la *scientia creaturarum y liber naturae*. El libro de la naturaleza debía inspirar a los predicadores tanto como la Biblia; la idea aparece todavía en Raimundo Sabunde (†1476), quien por lo demás, exageró al decir que quienes falsificaban el libro de la naturaleza son peores herejes que quienes tergiversan las Escrituras, frase que le valió la condena del concilio de Trento. Más tarde, en España, Fray Luis de Granada

²⁰ *Ibid.*, p. 447.

²¹ *Ibidem*.

(1504-1588) empleará en su libro *Símbolo de la fe* la expresión “filosofar en este gran libro de la *criaturas*”, desarrollándola con elocuencia²²:

¿Qué es todo este mundo visible sino un grande y maravilloso libro que Vos, Señor, escribistes y ofrecistes a los ojos de todas las naciones...? ¿Qué serán luego todas las criaturas deste mundo, tan hermosas y tan acabadas, sino unas como letras quebradas e iluminadas que declaran bien el primor y la sabiduría de su autor...?

Somos como los niños que, cuando les ponen un libro delante con algunas letras iluminadas y doradas, huélganse de estar mirándolas y jugando con ellas, y no leen lo que dicen y tienen cuenta con lo que significan. Así nosotros..., habiéndonos puesto Vos delante este tan maravilloso libro de todo el universo para que las criaturas dél, como por letras vivas. Leyésemos y conociésemos la excelencia del Criador..., no hacemos más que deleitarnos en la vista de las cosas tan hermosas y tan acabadas, sino unas como letras quebradas e iluminadas, que declaran bien el pintor y la sabiduría de su autor.²³

También la filosofía recurre, desde el siglo XII, a metáforas del libro, Hugo de San Víctor integra el libro y la escritura dentro de sistemas; divide la historia del mundo en tres periodos: el de la *lex naturalis*, el de *lex scripta* y el del *tempus gratie* (PL, CLXXVI (156), cols. 32 B, 343, 347, 371); la creación y el hombre Dios son “libros” de Dios (*ibid.*, cols. 644 D ss.). Hugo de Folietta convierte la metáfora del libro en todo un sistema teológico en miniatura. Según él, existen cuatro libros de la vida: el primero se escribió en el paraíso, el segundo en el desierto, el tercero en el templo y el cuarto en la eternidad; el primero lo escribió Dios en el corazón humano, el

²² *Ibid.*, p. 448 y 449.

²³ *Ibid.*, p. 449.

segundo lo escribió Moisés en las tablas de la ley, el tercero lo escribió Jesucristo en la tierra, y el cuarto lo compuso la divina Providencia.²⁴

Nicolás de Cusa adopta las metáforas de la filosofía medieval y menciona que ciertos santos concibieron al mundo como un libro escrito; él, por su parte, dice que la creación es “representación del verbo interior”. Las cosas sensibles son, según él, “libros” de que Dios, maestro de la verdad, se sirve para manifestarse a nosotros.²⁵ Expone Curtius que, en un debate entre un letrado y un lego, éste resulta ser más sabio porque sus conocimientos no provienen de los libros de la escuela, sino de los “libros de Dios”, que Él “escribió con su propio dedo”.²⁶

Así, pues, la idea de que el mundo o la naturaleza son como un libro pasó a la oratoria sagrada, en seguida a la especulación místico-filosófica de la Edad Media y por último al lenguaje general. El libro del mundo adquirió en ocasiones un sentido profano apartándose de su origen teológico aunque esto no ocurrió siempre como podemos observar con Paracelso que consideraba al libro como “dado, escrito, dictado y arreglado por Dios mismo”.

Las metáforas del libro pasan igualmente a los pensadores del Renacimiento. Para Montaigne, el libro del mundo es quintaesencia de la realidad contenida en la historia y en la vida. Más significativa aún es la frase de Descartes, hacia el final de la primera parte del *Discurso del método*, donde cuenta cómo resolvió renunciar a la lectura de los libros materiales para entregarse al estudio de sí mismo y al gran libro del mundo y la experiencia.

Galileo dio a la metáfora del libro un sentido nuevo y muy significativo. Curtius menciona que el creador de la física exacta habla del gran libro del universo, que está constantemente frente a nuestros ojos, pero que no puede ser leído sino por los que han aprendido su escritura, “está escrito en lenguaje matemático, y los signos

²⁴ *Ibid.*, p. 450.

²⁵ *Ibid.*, p. 451.

²⁶ *Ibid.*, p. 451.

son triángulos, círculos y otras figuras geométricas”.²⁷ Según esto, ya no le es dado a cualquiera leer el libro de la naturaleza.

Se consideraba que Dios era el autor del libro de la naturaleza que leía el filósofo natural moderno, pero se afirmaba a menudo que la filosofía mecánica se debía ocupar de los aspectos mecánicos de la naturaleza. Así, por ejemplo, en la década de 1660, los críticos de la investigación que Boyle había efectuado sobre el resorte del aire pusieron en cuestión la adecuación de una explicación mecánica e insistieron en la necesidad de que se tomaran en consideración los poderes espirituales.²⁸

En la historia de las literaturas modernas, el Siglo de Oro español sobresale por la plenitud y lo atractivo de las metáforas referentes al libro. De la esfera de los documentos toma Calderón de la Barca expresiones como “traslado fiel”, “fiel traducción”, “registro”, y puede aplicarlas también a los hombres. El libro, en fin, es símbolo de la sabiduría, y este sentido se puede llamar a Cristo “el libro soberano, de la ciencia de las ciencias”.

Calderón de la Barca compara al libro con Cristo. También lo llama “libro al universo”, dice: el cielo es un libro encuadernado que tiene once hojas de zafiro (once esferas).²⁹

Con esta breve descripción sobre la concepción del libro por las distintas épocas, podemos observar que la metáfora del “libro”, no es reciente ni neutral, sino que responde a múltiples interpretaciones y creencias; sin embargo, podemos darnos cuenta que cuando se evoca, se afirma como algo sagrado y escrito por la mano de Dios. Por lo tanto, nos surge una interrogante ¿cuál es la visión que tiene el presidente William Clinton y su homólogo Tony Blair, además los científicos Criag Venter y Francis Collins? No es una visión neutral de la ciencia, sino que apela más

²⁷ *Ibíd.*, p. 455.

²⁸ Shapin, Steven. *La Revolución Científica*. Paidós, Barcelona, 2000. p.136.

²⁹ *Ibíd.*, p.485.

a una visión teológica de la misma, en la cual la ciencia tiene todas las respuestas del libro de Dios y su descubrimiento sólo ha sido posible debido a los grandes hallazgos de Celera Genomics y el Proyecto Genoma Humano. Este será mi segundo punto a desarrollar.

Es evidente, que la imagen pública que se generó en México, a partir de las declaraciones por parte de los protagonistas sobre el anuncio de la secuenciación del genoma humano es la más común, se debe a una visión simple sobre la ciencia que podemos considerar como parte de lo que algunos autores han denominado “filosofía espontánea incorporada, científicismo o concepción heredada”³⁰. A continuación esbozaré algunos de los presupuestos clásicos de algunas imágenes consideradas en la transmisión de tópicos científicos.

³⁰ Fourez, Gérard. *La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia*, Narcea, Madrid. 2000, p. 15-20.

3.6 Imágenes de la ciencia

Es importante reconocer algunas problemáticas en la transmisión de noticias científicas; en este sentido, el caso que nos ocupa es la metáfora del “libro de la vida”. Misma que requiere observarse desde las distintas imágenes de la ciencia que tienen los comunicadores al emitir noticias relacionadas con tópicos científicos. Al respecto, menciona el pensador mexicano León Olivé que a partir de dos imágenes de la ciencia se construye una tercera que es la imagen pública de ellas. Pero conviene revisar cómo se elabora este proceso. La primera se forma a raíz de la visión que los científicos conciben de sus tareas, actividades, prácticas de sus instituciones y de los fines que persiguen, como resultado, se forma una imagen científica de la ciencia. La segunda imagen viene desde fuera de la ciencia. ¿Por qué lo que producen los científicos es verdadero conocimiento?, o ¿Por qué la ciencia progresa aunque constantemente se revisan y se deshacen las concepciones antiguas? Hay necesariamente compromisos éticos dentro de la investigación científica; estos cuestionamientos surgen de la segunda imagen de la ciencia: la filosófica de la ciencia.³¹

La tercera es la imagen pública de la ciencia, esta imagen se forma en gran medida por la labor profesional de los medios de comunicación, y en particular por el desarrollo de las últimas décadas. Esta imagen generalmente se toma de las otras dos. Sin embargo es pertinente aclarar que esta imagen comúnmente se encuentra asociada al *modelo de déficit* por parte de los comunicadores o divulgadores de la ciencia.

³¹ Olivé, León. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. Paidós-UNAM. México, 2000, p. 24.

3.7 Modelo de déficit

Dentro de esta perspectiva la comunicación de la ciencia es un fenómeno múltiple. Incluye la comunicación de contenidos, pero también de procedimientos, problemas y valores. Incluye la comunicación dentro de la propia comunidad de expertos, y también la comunicación entre ésta y el resto de la sociedad o sectores especiales de la misma. También incluye la comunicación a través del sistema educativo, de los llamados medios de comunicación, y de otros medios como son los museos, el cine, entre otros (medios, por cierto, en proceso de confluencia). En muchas ocasiones los científicos consideran que la comunicación sobre sus tópicos debe ser lineal, como bien lo señala el filósofo español Alfredo Marcos.³²

Es así que durante mucho tiempo se ha entendido la comunicación de la ciencia bajo el llamado *modelo de déficit*³³. No es de asombrarse que la mayoría de las discusiones de la comprensión pública de la ciencia emergen dentro de la misma comunidad científica. La preocupación por este fenómeno social allí ha estado desde mediados del siglo XIX: el público está desprovisto de una ayuda pública intelectual para la comprensión de las formas de pensamiento científico y de la ayuda pública material para el trabajo científico. Según este modelo, el público padece una carencia de conocimientos científicos por causa de la especialización de la ciencia y de la rapidez de su avance, de modo que el comunicador debe suplir ese déficit. Es decir, concibe un mundo bifurcado entre la “suficiencia científica” y “la deficiencia del público”. En consecuencia, el *modelo de déficit* es, por naturaleza, asimétrico, plantea un flujo único, unidireccional, de la comunidad científica hacia el/los públicos. En la base de este modelo está la idea de que no es necesario tratar de persuadir a los públicos de la necesidad o relevancia de las actividades científicas, sino que los públicos están ya persuadidos, *per se*, del valor de la ciencia.

³² Marcos, Alfredo. “Filosofía de la ciencia: Nuevas dimensiones”, en prensa, p. 122.

³³ Lewenstein, Bruce. “Models of public communication of science and technology”, Junio 2003. Versión electrónica, p. 3.

El *modelo de déficit* implica un receptor pasivo; de este modo, se espera que los emisores de mensajes científicos destinados a las grandes masas sean muy eficaces, efectivos, en el uso de una retórica particular. Una retórica que permita “acomodar” los hechos y los métodos de la ciencia, a las limitadas experiencias del público y a las, también limitadas, capacidades cognitivas de los receptores. En este modelo, la comunicación es, entonces, meramente “cognitiva”, es decir, sólo los “conocimientos” son “transferidos”. Los aspectos éticos, políticos, sociales se consideran irrelevantes y, en consecuencia, simplemente no se abordan.³⁴

Considerar esta imagen, en la metáfora “el libro de la vida” sería muy inocente y poco ético por parte de los comunicadores de la ciencia, ya que debemos considerar todas las implicaciones que contiene el emitir este tipo de metáforas, que por supuesto, no sólo deben limitarse a una transmisión lineal de temas científicos, donde el público sólo aprende y las consecuencias sociales no son revisadas. Por lo que los comunicadores de la ciencia debemos estar conscientes de que existen otras imágenes de la ciencia, además del *modelo de déficit* que es a la que los medios de comunicación acuden para acercarla al público. Mario Mendoza las clasifica en tres imágenes de la ciencia que abordaré a continuación:

Primera imagen. Las ideas hegemónicas durante buena parte del siglo XX, generaron un conjunto de presunciones epistemológicas, metodológicas que imperan hoy en el discurso de la ciencia. No en vano, también los propios científicos son los defensores más activos de esta concepción. La imagen considera a la ciencia como un espacio de la investigación desinteresada y justo; como depositaria del conocimiento fiable y dispuesto a resolver todos los problemas de la humanidad. Si consideramos esta visión es lógico pensar que él sólo se preocupa por

³⁴ Dellamea Amalia, Beatriz. “Estrategias de enseñanza y formación de recursos humanos en divulgación científica. Algunas observaciones críticas”, Ponencia presentada en las “Jornadas del Este”, 1998.

hacer accesible al público los contenidos científicos, no tiene ningún conflicto con esa imagen, la defiende y propaga.³⁵

Debemos observar que además existen otras imágenes de la ciencia, que la consideran más socio-histórica como se observa en la segunda imagen:

Segunda imagen. Se trata de aquella que utiliza algunas interpretaciones provenientes de la historia y sociología de la ciencia. Su objetivo principal ha sido situar a la ciencia en un contexto histórico que “explique” su evolución. Los científicos bajo esta imagen son seres humanos y su pertenencia a una disciplina o especialidad determina sus metas y ambiciones, junto con sus elecciones teóricas y experimentales. Así pues, la *racionalidad* de la actividad científica resulta de la relación entre los científicos y de su competencia, de los consensos que logran obtener, y no solamente de la idea de un método científico. Las motivaciones que hay bajo las acciones de los científicos no son sólo suyas y no están libres de valores e intereses, de ahí su peculiaridad por convertirse en narraciones que pueden funcionar.³⁶

Con esta imagen se puede explorar la relación entre la ciencia y su entorno, pero esta visión establece aún una frontera entre el interior y el exterior de la ciencia. Con ella se entiende “la *ciencia como un grupo social* y no como un conjunto de genios desperdigados en el tiempo y el espacio, permite ver las maneras en que las ideas se comunican, debaten, validan o refutan. [...] Esta óptica ampliada permite entender aspectos de la ciencia tales como la comunicación interna de grupos de investigación, la política científica y el financiamiento, factores siempre determinantes en el curso que toman las investigaciones”.³⁷

³⁵ Mendoza, Mario. *La ciencia representada por la divulgación: ¿imágenes restringidas o elaboradas?* En: Seminario de Investigaciones sobre Divulgación, DGDC-UNAM. 1 de febrero de 2006. México, p. 8.

³⁶ *Ibíd.*, p. 11.

³⁷ *Ibíd.*, p. 12.

Tercera imagen. De lo anterior, se desprende una imagen que debe incitar a los comunicadores, científicos y sociedad a tener una mirada más crítica, pues la tarea debe ser más discutida y reflexionada. Se debe elegir entre una ciencia de “escaparate” o de “transmisión de poder social”. Una determinada elección provocará una sociedad con poca libertad, otra permitirá a los ciudadanos tomar decisiones sobre su vida intelectual y su existencia colectiva. El tema consiste en cómo se ha de adaptar la ciencia y su comunicación, si ésta ha de devolver una confianza pública. ¿Realmente se podrá transmitir ese poder desde las comunidades científicas que todavía aparentan ser, ante la imagen simple de la ciencia transmitida, nichos cerrados y protegidos? ³⁸

Entonces podemos establecer que la metáfora empleada “el libro de la vida” no es neutral, sino que responde a intereses económicos, políticos, científicos e incluso de creencias religiosas, por lo tanto los comunicadores de la ciencia debemos asumir una reflexión crítica a la hora de transmitir las metáforas empleadas en *pro* de una mejor comprensión en el público en general. Esto nos remite a la pregunta, ¿cuáles son los compromisos que tenemos que asumir como comunicadores de la ciencia? Las responsabilidades principalmente se fundamentan en la toma de decisiones argumentadas en cuanto a lo que vamos a informar, es decir, si mencionamos la metáfora “el libro de la vida” debemos hacerlo desde lo que realmente está sucediendo, observando que todavía no puede curar todas las enfermedades y por lo tanto, no es un libro que tiene todas las respuestas:

“Es necesario atemperar muchísimo frente al público y los políticos la noción de causa genética, lo que significa la presencia de un gen; se habla del gen de la inteligencia, de la gordura, de esto, de lo otro. Se tiene que atemperar porque este modo de referirse al tema produce efectos nefastos en el imaginario social ya que crea fantasías falsas. Tampoco está claro lo

³⁸ *Ibíd.*, p. 15.

que es posible y lo que no; ¿qué es peligroso?, ¿qué atenta contra las libertades de los individuos?, ¿de qué manera da poder a los gobiernos, a las industrias, a las aseguradoras? Y en tanto, por lo que se vislumbra, sólo algunos tendrán acceso a esta herramienta ¿qué privilegio da a unas clases sociales? Sin duda, la legislación es un área donde hay mucho por hacer”.³⁹

³⁹ Camacho Torres, Jimena. “Entre la filosofía y la ciencia”. *En: ¿Cómo ves?*, No. 29, p. 29. (entrevista a Carlos López Beltrán).

Conclusiones

A lo largo de este trabajo he mostrado que al emplearse la metáfora “el libro de la vida” en los diarios mexicanos, se selecciona deliberadamente un lenguaje teológico donde el concepto “libro” tiene la posibilidad de resolver distintos problemas, y sólo basta leerlo para encontrar las soluciones a las distintas problemáticas referentes a la salud. Entre los probables beneficios a futuro del mapa genético se menciona la *medicina genómica*. La cual prevé distintos ámbitos, como el de las aplicaciones potenciales al diagnóstico preventivo y sus resultados en beneficios para la salud y la calidad de vida de un gran número de personas, así como la reducción de los costos de atención médica. Por otro parte, se prevé que el retraso en la aparición de enfermedades comunes reducirá las pérdidas en la fuerza laboral por estas causas y sus complicaciones. Conforme la medicina genómica permita identificar subgrupos en la población, con riesgos específicos para algunas enfermedades, la planeación del gasto público en salud podrá dirigirse cada vez más hacia las necesidades de cada población. No obstante, todo lo anteriormente descrito no ocurre en la actualidad, por lo tanto los comunicadores de la ciencia debemos guardar medida e informar lo que en realidad está aconteciendo y no lo que podría ocurrir, porque nadie puede garantizar que esto ocurra con la *medicina genómica*.

Sin embargo, debemos estar conscientes de que se suscitan algunas problemáticas planteadas por la metáfora “el libro de la vida”, lo que concierne a la información genética y a otros aspectos que derivan de ella. Como suele ser ampliamente señalado, la posibilidad de conocer el propio genoma puede desencadenar importantes reacciones tanto para la vida individual de las personas como para quienes puedan tener acceso a esa información, ya sea que se trate del genoma de individuos como de grupos humanos y poblaciones específicas.

Los objetivos trazados en el presente trabajo se sustentan en la reflexión que debemos asumir los comunicadores de la ciencia, ya que si bien las metáforas pueden reforzar o, por el contrario, dificultar la comprensión de la ciencia por parte de los

diferentes sectores sociales. Todo depende de la habilidad que tengan los codificadores —científicos y medios— para «filtrar» sus términos. Además depende, claro, del otro grupo: los que han de decodificar el mensaje, la audiencia a quien va dirigido.

Por lo que el *enfoque de interacción* propuesto por Black, puede ayudarnos a interpretar de manera más completa y objetiva las metáforas en la ciencia, ya que el efecto que produce el llamar —metafóricamente— “libro” al “genoma” es el de evocar el *sistema de lugares comunes* relativos al libro: por lo tanto, pensamos lo que es “libro”: conjunto de muchas hojas de papel u otro material semejante que, encuadernadas, forman un volumen, lo que nos refiere el significado ordinario pero no hay que olvidar el nuevo significado, el cual nos dice principalmente que el nuevo libro, comprendido desde la metáfora, tiene su alfabeto genómico que cuenta con cuatro letras —o bases— del ADN: *adenina, citosina, guanina, y timina*, que se representan respectivamente, mediante las grafías A, C, G, T. Cada letra se empareja con otra complementaria de la cadena opuesta del ADN. Así, C siempre se empareja con G, A siempre con T. Estos “pares de bases” forman peldaños de la espiral del ADN. Por lo que el lector se ve obligado a “conectar” el sentido nuevo con el antiguo, esto como resultado permite la interacción, y el lector podrá comprender más eficazmente la metáfora el “libro de la vida”.

Este trabajo, también tiene la intención de puntualizar la importancia que tenemos los comunicadores de la ciencia al emplear herramientas creativas como las metáforas; sin embargo, debemos utilizarlas de forma correcta y objetiva, apelando a la ética tan olvidada en estos días en el gremio periodístico, ya que es de vital importancia en una sociedad donde las repercusiones pueden resultar catastróficas si el tratamiento de la información es indebido, lo que crea esperanzas infundadas por los medios de comunicación.

Como conclusión final, considero que los nuevos profesionales debemos asumir una actitud ética y crítica con respecto a las noticias generadas de la ciencia por los medios masivos de comunicación, es decir, dejar de lado los escandalosos encabezados con el fin de tener más tiraje o exagerar algún descubrimiento en beneficio del *rating* o el amarillismo. Otro compromiso fundamental de los comunicadores de la ciencia debe ser reflexionar la información que nos llega por parte de las agencias -como pudimos observar en las noticias transmitidas en México un día después del anuncio de la secuenciación del genoma humano: más del 90 por ciento de las noticias tienen origen en las diversas agencias internacionales-, por lo tanto, es deber y responsabilidad de los comunicadores de la ciencia revisar y reflexionar sobre los contenidos que se van publicar, ya que la información recaerá en la sociedad.

Bibliografía

Black, Max. *Models and Metaphors*. Ithaca-Cornell University Press, New York, 1962.

Curtius, Ernst Robert. *Literatura europea y Edad Media latina*. Fondo de Cultura Económica, 1ª reimpresión, México, 1975.

Davies, Kevin. *La conquista del genoma humano*, Paidós, México, 2001.

De Bustos, Eduardo. *La metáfora. Ensayos transdisciplinarios*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 2000.

Fourez, Gérard. *La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia*, Narcea, 3ª edición, Madrid, 2000.

González, Juliana. *Genoma humano y dignidad humana*, Anthropos: UNAM-Facultad de Filosofía y Letras. México, 2005.

Hidalgo, Silva-Zolezzi, Barrientos, March, Del Bosque, Pérez, Balam, Contreras, Dávila, Orozco y Jiménez-Sánchez. "Proyecto Mapa genómico de los mexicanos". En: *Ciencia y desarrollo*. Vol. 191, No. 191. Enero, 2006.

Lewenstein, Bruce. "Models of Public Communication of Science & Technology" en *Public Understanding of Science*. Junio 2003. Versión electrónica.

Mendoza, Mario. *La ciencia representada por la divulgación: ¿imágenes restringidas o elaboradas?* En: Seminario de Investigaciones sobre Divulgación, DGDC-UNAM. 1 de febrero de 2006, México.

Noguera Solano, Ricardo y Ruiz Gutiérrez, Rosaura. "El proyecto genoma humano". En: *Revista Ciencias*. México. Núm. 58. Abril-Junio, 2000.

Olivé, León. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*, Paidós-UNAM, México, 2000.

- "Los desafíos de la sociedad del conocimiento: exclusión, diversidad cultural y justicia social". En: Capítulo 3 (en prensa).

Ridley, Matt. *Genoma: la autobiografía de una especie en 23 capítulos*. Taurus, México, 2001. p. 388.

Watson, James. *Pasión por el ADN: genes, genomas y sociedad*. Crítica, Barcelona, 2002. p. 304.

Shapin, Steven, *La Revolución Científica*. Paidós, Barcelona, 2000. p. 280.

The White House, Office of the Press Secretary. En: Línea, www.whitehouse.gov-WH-New-html-20000626.html. (26 de Junio de 2000).

“Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano”. Ap, Dpa y Reuters. En: *La Jornada*, 27/06/ 2000, p. 29.

“Genoma: el libro de la vida”. Agencias. En: *Milenio*, 27/06/2000, p. 36.

La era de la medicina personalizada. Agencias. En: *Milenio*, 27/06/2000, p. 37.

Presentador “borrador” genético. Reuters, AFP, EFE, AP y DPA. En: *El Universal*, 27/06/2000, p. A24.

Descifran 97% del Mapa Genético Humano; Revolución en la ciencia; Tony Blair. Agencias. En: *Excélsior*, 27/06/2000, en primera plana.

Medicina adecuada a cada persona: Pietra- Santa. Agencias. En: *Excélsior*, 27/06/2000, p. 14-A.

Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano. Ap, Dpa y Reuters. En: *La Jornada*, 27/06/2000, p. 29.

Descifran mapa humano. Javier Cruz. En: *El Reforma*, 27/06/2000, primera plana.

La era de la medicina personalizada. Agencias. En: *Milenio*, 27/06/2000, p. 37.