

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE CIENCIA-LITERATURA *

DOLORES SILVA

ALBERT SCHATZ **

PREFACIO

La ciencia y la literatura son internacionales. Se pueden desarrollar programas de ciencia-literatura para diferentes países modificando nuestro enfoque, como se plantea en este artículo, de acuerdo a las perspectivas científicas y literarias existentes en un país determinado. La ciencia en los distintos países tiene mucho en común. La literatura es más representativa de cada país. Programas de ciencia-literatura desarrollados con obras literarias representativas pueden reflejar las culturas de diferentes países. Nosotros creemos, por lo tanto, que nuestro enfoque tiene una amplia aplicabilidad.

INTRODUCCION

En 1965, Marjorie Nicolson publicó una *Cartilla de Recursos ... sobre Ciencia y Literatura* para «mejorar el contenido de los cursos en ... física». Fue, dentro de una serie de *Cartillas de Recursos*, solicitada por la Asociación Americana de Profesores de Física en un proyecto apoyado por la Fundación Nacional de Ciencias. Marjorie Nicolson se dio cuenta de que muchas publicaciones que ella citó, y sus acotaciones sobre éstas, eran extensamente aplicables a la ciencia. En consecuencia, ella no «limitó su énfasis a la física solamente» [1].

El presente informe considera cómo un programa de ciencia-literatura podría mejorar el concepto negativo de la ciencia que muchos estudiantes tienen ahora. Este «síndrome anticiencia no puede ... ser desechado como la opinión de una minoría pequeña y extrema ... Está ya articulado en las mentes de una parte sustancial de la población juvenil» [2]. Con respecto a escuelas, Elaine W. Ledbetter, presidenta de la Asociación Nacional de Profesores de Ciencia, ha advertido que «la matrícula continuamente decreciente en ciencias electivas indica que no estamos ofreciendo la clase de ciencia que es atractiva para la mayoría de nuestro estudiantado» [3].

La juventud está alienada de la ciencia porque la asocia con guerra, contaminación y una vida regida por computadoras. Una de las razones por las cuales es difícil cambiar su actitud negativa podría ser, como sostiene C. P. Snow, porque las «dos culturas» son incapaces de comunicarse entre sí. Nosotros creemos que un programa de ciencia-literatura podría ser uno de varios «nuevos medios educativos y de comunicación» que, como piensa Margaret Mead, «protegerá a la sociedad de los efectos cismáticos de una sepa-

* Este artículo es parte de un trabajo presentado en la Reunión Anual de la Asociación Nacional de Profesores de Biología realizada en Saint Louis del 10 al 14 de octubre de 1973.

** Los autores están en los departamentos de educación secundaria y elemental en el Temple University College of Education.

ración demasiado grande de los esquemas del pensar, del lenguaje e intereses entre los practicantes especializados de una disciplina científica o humana y aquellos que son legos» [1].

HACIA UN PROGRAMA DE CIENCIA-LITERATURA

Un programa de ciencia-literatura es bastante diferente de la ciencia integrada, por la cual se interesa la UNESCO, y de la ciencia social del curso de ciencia, propuesto para subgraduados en ciencia por Dorothy Zinberg en el Departamento de Sociología de la Harvard University.

La mayoría de los estudiantes no se convertirán en hombres de ciencia. Un programa de ciencia-literatura podría ayudar a los estudiantes con mención en ramos no-científicos a relacionar la ciencia con otras áreas del saber. Un programa semejante sería de interés también para jóvenes científicos, como descubrió Marjorie Nicolson. Por lo tanto, ella concluyó que «en una época en que todas nuestras disciplinas están siendo criticadas por su especialización excesiva, la introducción de un tal campo de estudio ... parece ser una manera de que podemos ayudar a demoler barreras ... entre ... los campos» [4].

Un programa de ciencia-literatura podría proporcionar una atalaya diferente para el estudio de la ciencia. Esto podrá ayudar a los estudiantes a meditar seriamente las cosas y a aceptar lo menos posible de buena fe. Si la filosofía de gobierno, educación y tecnología debe ser discutida, entonces la filosofía de la ciencia y de la literatura debe discutirse también. Estudios de esta índole ayudarían a comprender a los estudiantes que existe una ecología de malas ideas, igual que existe una ecología de malezas.

Finalmente, los profesores también debieran darse cuenta de que un programa de ciencia-literatura podría mejorar la enseñanza de literatura, igual que puede mejorar la enseñanza de las ciencias.

CONTENIDO

Existen muchas posibilidades para la elección de materia de enseñanza dentro del marco propuesto. Varios libros tratan de *Ciencia y Literatura y Literatura y Ciencia*. Además, la Asociación de Lenguas Modernas de América ha publicado bibliografías anuales sobre la materia. No nos proponemos aquí bosquejar un programa de ciencia-literatura como tal, sino exponer nuestro pensamiento y dar ejemplos para ilustrar algunos contenidos que tenemos en mente.

Nosotros deseamos que los estudiantes aprendan los medios con que los autores literarios y hombres de ciencia abordan la indagación lógica y formulan juicios; cómo la literatura y la ciencia expanden los límites del mundo; de qué modos la ciencia y la literatura registran, analizan, reflejan y sintetizan la historia de ideas y controversia, y cómo ambas disciplinas pueden asumir una división fundamental entre los problemas de la creación material y los problemas de orden y diferenciación.

El asunto de la ciencia como de la literatura se ocupa, a cierto nivel, de postulados y hechos. El enfoque de ciencia-literatura ofrece materia de estudio

en la cual los estudiantes pueden aplicar la lógica inductiva y deductiva a la naturaleza del orden y organización en sistemas vivos. Además, la emergencia congruente de estas dos áreas puede ayudar a que los estudiantes se vuelvan más críticos frente a arbitrariedades y sistemas de creencias preestablecidos. Pueden desarrollarse puntos de referencia científicos y literarios que supongan las condiciones necesarias para la supervivencia de sistemas vivos.

UNA BREVE PERSPECTIVA HISTORICA

Durante el Renacimiento, la filosofía natural o historia natural, de la cual surgió la ciencia, influía en la literatura. Durante el siglo XVII, la nueva ciencia puede haber desempeñado un rol importante en cambiar el estilo de la prosa en Inglaterra. Más tarde, la teoría de la evolución, de Darwin, la teoría de la relatividad, de Einstein, y otras ideas científicas motivaron a novelistas, poetas, dramaturgos y críticos literarios a cambiar su visión del hombre y del mundo.

«Chaucer ... sin duda sabía más de astronomía descriptiva que la mayoría de los estudiantes de artes liberales, a menos que ellos hayan tomado cursos en esta materia» [5]. Cuando John Milton escribió *El paraíso perdido*, usó información sobre astronomía que él había obtenido por observaciones telescópicas. Samuel Johnson estaba muy interesado en experimentos con globos aerostáticos que se realizaban en aquel tiempo. Jonathan Swift escribió los *Viajes de Gulliver*, en gran parte, como una sátira sobre la ciencia de su época. Percy Bysshe Shelley hizo uso de información científica al escribir *Prometeo desatado*. Samuel Pepys relató experimentos científicos en su *Diario*, y culminó su carrera al convertirse en presidente de la Royal Society, la sociedad científica más antigua de Inglaterra.

Entre los poetas y novelistas más recientes cuyas obras fueron influidas por acontecimientos científicos, se cuentan William Cullen Bryant, conocido como el «padre de los poetas americanos»; Thomas Stearn Eliot, ganador del premio Nobel de literatura; Walt Whitman, Henry Wadsworth Longfellow, James Russell Lowell, James Joyce, Virginia Woolf y Marcel Proust.

ALGUNOS EJEMPLOS DE CIENCIA EN LITERATURA

La ciencia ficción escrita por el conocido novelista francés Jules Verne (1828-1905) se califica a veces como fábula científica. Sus novelas no sólo incluían descubrimientos de su tiempo, sino describían también con admirable detalle desarrollos científicos muchos años antes de que realmente ocurrieran.

Verne escribió acerca del submarino en su libro *Veinte mil leguas de viaje submarino*, casi treinta años antes de que fuera inventado. Otras novelas suyas describen el aeroplano y el automóvil. *De la Tierra a la Luna* es una historia asombrosa de un cohete tripulado, lanzado desde Florida, que iba alrededor de la Luna y luego volvía a la Tierra descendiendo sobre el océano. Los estudios de Galileo de la superficie de la Luna inspiraron a algunos autores para escribir cuentos imaginativos acerca de viajes a la Luna.

Un estudiante de colegio secundario sugirió recientemente que Shakespeare pudo haber tenido una vocación secreta como químico, o más bien

alquimista, puesto que la ciencia de la química se desarrolló mucho tiempo después de su muerte. Esta hipótesis asocia los nombres de personajes en *Hamlet* con ciertos elementos químicos. Hamlet corresponde al hidrógeno. Su madre, Gertrude, personifica al germanio, Claudius es el símbolo del cloro. Polonius representa al polonio. Ofelia, la hija de Polonius, equivale al oxígeno. Laertes es lantano; y Fortinbrás es flúor. Las personalidades de estos personajes están relacionadas con las propiedades químicas peculiares de sus elementos respectivos. Y los personajes en el drama actúan mutuamente entre ellos de modo muy semejante a como los elementos correspondientes reaccionan químicamente. El que tales correlaciones sean coincidentes no merma la utilidad de las comparaciones para enseñar ciencia desde una perspectiva diferente.

Las piezas de Shakespeare *Sueño de una noche de verano*, *Las alegres comadres de Windsor* y *La tempestad* hacen referencia a círculos de hadas. Estos son ruedos o arcos de círculos formados por hongos que crecen en esta disposición. Una comprensión del porqué los hongos de los círculos de hadas adoptan esta disposición peculiar de crecimiento requiere conocimientos de varios campos de ciencia.

Quienes están enseñando ciencias ambientales, donde la recirculación es importante, podrán encontrar útiles las citas siguientes de Shakespeare:

*Imperious Caesar, dead and turned to clay,
Might stop a hole to keep the wind away,
Oh! that the earth which kept the world in awe
Should patch a wall to expel the winter's flaw!*

Y cuando hace cantar a Ariel:

*Full fathom five thy father lies:
Of his bones are coral made;
Those are pearls that were his eyes;
Nothing of him that doth fade
But doth suffer a sea change
Into something rich and strange.*

Y cuando Hamlet aseveraba gravemente que «un hombre puede pescar con el gusano que ha comido de un rey, y comer del pescado que ha comido del gusano».

UN TRATAMIENTO CONTEMPORANEO DE LA MATERIA

El informe de John P. Frawley sobre «sinergismo y antagonismo» en la acción de los pesticidas proporciona un ejemplo interesante de cómo un investigador científico se valió de la literatura para expresar una situación de incertidumbre en su propio campo. Su informe comienza como sigue:

«Era el mejor de los tiempos, era el peor de los tiempos. Era la edad de la sabiduría, era la edad de la tontera. Era la época de la fe, era la época de la incredulidad. Era la temporada de la luz, era la temporada de las tinieblas. Era el invierno de la desesperación, todo lo teníamos por delante, nada teníamos por delante.»

Me atrevo a decir que todos reconocen este párrafo introductorio a un libro altamente controvertido. Esta cita es de *Historia de dos ciudades* —no de *Primavera silenciosa*—, y, aunque haya pasado un siglo desde que se escribieran estas palabras, ellas describirán plenamente ciertos aspectos de nuestro mundo atormentado para las generaciones venideras. La sociedad está atormentada hoy por muchas cosas, una de las cuales es el uso de pesticidas. Testimonio de esta aprensión nos da el hecho de que más de un centenar de nuestros mejores expertos han venido a este simposio para evaluar nuestra posición. Por mi parte, yo intentaré aquilatar si «todo lo poseemos» o si acaso «nada poseemos» en cuanto al significado de sinergismo y antagonismo, respecto a la inocuidad de los pesticidas.

El problema de los pesticidas está relacionado con otros dos problemas importantes que preocupan a la ciencia actualmente. Ellos son la explosión demográfica y la amenaza de hambre mundial. La preocupación por estos problemas y con qué se podrían remediar nos hace recordar el libro de Carl Sandburg *Storm over the Land*. Sandburg empleó un lenguaje visionario y poético para describir el intento que Lincoln hiciera por manejar una América dividida. «Era puesta de sol y amanecer», decía, «salida de luna y claro de luna, tiempo de morir y hora natal, hojarasca seca del otoño pasado y raíces primaverales de floresta ... Nadie sabe, todos conjeturan.»

Nuestro mundo actual no puede existir con una población mitad satisfecha, mitad hambrienta. La escasez de alimento tiene un potencial creador de luchas de poder y guerras, igual que la esclavitud y otros intereses económicos generaron la guerra civil. Lincoln se refería a esta situación en lo que llegaría a conocerse como su discurso de la «Casa dividida», cuando dijo: «Yo creo que este gobierno no puede perdurar por siempre mitad esclavo y mitad libre. Yo no espero que la Unión sea disuelta. Yo no espero que la casa caiga. Pero espero que cesará de estar dividida. Será toda una, o toda la otra cosa.»

América, lo mismo que cada americano individualmente, se enfrentaba a dos alternativas. El estilo de vida americano, ¿sería de esclavitud o de libertad? ¿Habría de borrarse el límite entre el Norte y el Sur? Cada hombre se encontraba en la encrucijada interrogándose: ¿Quién soy yo? ¿Cuáles son mis creencias? ¿Qué compromisos de actuar me exigen mis convicciones? Las respuestas a estos interrogantes dividían a las familias como a toda la nación.

Se podría decir en este punto que, al introducir *Storm over the Land*, de Sandburg, estamos tratando de integrar la ciencia con la historia, además de con la literatura. En cierta medida, así es. Pero creemos que es justificado. Como George Sarton escribió en *The History of Science and the New Humanism*: «La única manera de humanizar la labor científica es insertándole un poco de espíritu histórico ... sin historia, el saber científico puede volverse culturalmente peligroso; combinado con historia, temperado con veneración, nutrirá la más elevada cultura.»

Volvamos ahora a Sandburg, quien trató de recrear y comunicar a sus contemporáneos, y a otros en el futuro, el mundo desgarrado por las contiendas en que Lincoln soñaba con un país unido. Para cumplir su cometido como autor y creador de modelos, él reunía en sí tanto la objetividad de un científico como la subjetividad, el singular marco de referencia, las singulares simpatías, que lo habían formado como hombre pensante, sensible, reactivo e interpretante en los comienzos del siglo XX.

Al tratar de advertir acerca de los grandes problemas venideros, Sandburg se remontó a Lincoln y quiso decirnos que, hasta en medio de las tremendas conmociones y divisiones por venir, aún podíamos abrigar y acariciar ese sueño para el futuro. Sandburg contemplaba la América de Lincoln y recreó el sueño de Lincoln en nuevos moldes a la luz de su propia visión, su propio saber, su propia experiencia. Él miraba atrás y anotaba su visión de la gran división americana, y miraba hacia delante para dejar constancia acerca de sus temores y esperanzas por una América aún dividida. Mientras muchos celebraban orgullosamente la unidad e igualdad de nuestra nación, la voz de Sandburg se levantó para advertir una admonición de estar atento a las señales de contienda civil.

Volviendo ahora al presente, vemos señales de conflicto por doquier en todo el mundo de hoy. Hay también advertencias de que el hombre puede estar encaminando hacia la extinción. Ciertos desarrollos científicos hicieron posible la explosión demográfica y son responsables de la contaminación y la degradación ambiental. Pero la ciencia no hace cosas de y por sí misma. La ciencia es aplicada, dirigida, manipulada y explotada por el hombre. Lo que ella hace no es ni más ni menos que lo que le hacen hacer quienes la controlan.

Esto significa que la ciencia puede ser usada para reconocer la regularidad y «legitimidad» de y entre los fenómenos, y para dar una visión más clara de las diversas consecuencias que resultan de una u otra decisión. Tal información debe hacer posible identificar errores con mayor facilidad y eliminarlos más rápidamente. Si la ciencia ha de usarse del modo más eficaz según estos conceptos, será necesario que la humildad y la comprensión sean partes indispensables de la filosofía científica, que considera al hombre como un sistema experimental que piensa, actúa, y decide.

Lillian Smith, autora de *Killers of the Dream*, se ocupó de un problema importante que atañe a científicos que intentan eliminar el error y la «patología» en la ciencia. Ella vio cómo un sueño, como el de Lincoln sobre una América unida, puede ser distorsionado. Ella reconoció que hombres de capacidad creadora pueden, a veces por ignorancia, a veces deliberadamente, ser asesinos de sueños en vez de creadores de sueños. Ella pudo comprender algunos de los límites que deslindaban su vida y, por consiguiente, la vida de muchos de sus contemporáneos. Ella se dio cuenta de que, para encadenar un ser humano, es necesario que alguien esté al otro extremo de la cadena y que ambos hayan perdido su libertad. A medida que avanzaba en años, ella reflexionó retrospectivamente preguntándose, y a través de su libro preguntó a la nación también, ¿por qué? ¿Por qué nos hemos colocado en una posición donde no podemos funcionar como seres humanos libres y razonables? ¿Dónde va a terminar?

En el campo de la ciencia, Immanuel Velikovsky también se preocupaba con el fenómeno de personas encadenadas a ideas. Él deseaba que los individuos funcionen como seres humanos intelectualmente libres y los animaba, como primer paso en esa dirección, a preguntar «¿Por qué?» En el apéndice de su libro *Earth in Upheaval*, Velikovsky escribía: «No tema afrontar los hechos y no pierda nunca su capacidad de hacer las preguntas: Por qué y cómo. Sea en esto como un niño..., no tenga miedo del ridículo; piense en la historia de todos los grandes descubrimientos.»

En seguida él citaba a Alfred North Whitehead: «Si habéis tenido fijada vuestra atención en las novedades del pensar en el curso de vuestra propia vida, habréis observado que casi todas las ideas realmente nuevas poseen un cierto aspecto de locura al ser dadas a conocer por vez primera.» A esto, Velikovsky agregaba: «Todas las ideas fructíferas han sido concebidas en las mentes de los inconformistas, para quienes lo conocido era aún desconocido, y quienes a menudo retrocedían para comenzar donde otros habían pasado de largo, seguros de su camino. La verdad de hoy fue la herejía de ayer ... Imaginación unida con escepticismo y una capacidad de asombrarse, si tú los tienes, la naturaleza generosa te entregará algunos de los secretos de su acopio inagotable.»

Desgraciadamente, la ciencia no siempre se caracteriza por su libertad intelectual, objetividad y genuina preocupación por el bienestar de la gente. Tales cosas tienen significados diversos para diferentes personas. Los científicos mismos no están todos de acuerdo sobre cómo debe practicarse la ciencia. De ahí resulta que lo que algunos científicos hacen sea considerado por otros como paradigma de antítesis de la ciencia. «Buena ciencia» no es simplemente una cuestión de definición.

De manera parecida, los límites entre Norte y Sur no fueron eliminados en los tribunales de Appomattox, ni tampoco se borraron allí los límites humanos implícitos en los términos «esclavo» y «libre». Ellos permanecen como obstáculos internos para la igualdad y dignidad que hombres como Lincoln y Sandburg habían anhelado para el futuro de América. Lillian Smith, en *Killers of the Dream*, nos presenta las experiencias de un niño con estas fronteras levantadas internamente, que el niño sureño, blanco y negro, era obligado a aceptar, pero no podía entender. Smith observa: «Algo anda mal con un mundo que te dice que el amor es bueno y la gente es importante, y en seguida te obliga a negar amor y humillar a la gente.»

Este es en esencia el mismo problema fundamental con que se enfrentan los científicos socialmente conscientes. Igual que los autores literarios, los hombres de ciencia también sueñan con un mundo mejor. Pero ¿qué ocurre con un sueño diferido? A este respecto, los estudiantes bien podrán comparar el contexto de *I have a Dream*, de Martin Luther King, con la obra teatral *A Raisin in the Sun*, de Lorraine Hansberry. A otro nivel de estudio se podrá examinar el panegírico de Edward Kennedy sobre Robert Kennedy dentro del contexto de la visión enunciada por Langston Hughes. «¿Qué ocurre con un sueño diferido? ¿Será un sueño imposible? ¿Se secará como una pasa al sol?/, ¿o se encona como una llaga — / que supura? / ... Tal vez se hunde simplemente / como un pesado fardo / o estalla?»

CONCLUSIONES

Ciencia y literatura pueden referirse a los mismos fenómenos, pero desde distintos puntos de mira. Como uno de nosotros (D. S.) señaló en otro lugar: «Un narciso puede ser visto desde la perspectiva de un botánico, desde el punto de vista de un arquitecto paisajista, con los ojos del pintor o con la sensibilidad del poeta. Las disciplinas se complementan entre sí; ninguna disciplina aislada agota el tema. El botánico puede aprender de Wordsworth, y Wordsworth del botánico.»

Esta relación recíproca entre ciencia y literatura surge también en los dos planteamientos siguientes. Uno es por un hombre de ciencia que tenía la sensibilidad de un poeta. El otro es de un poeta cuya imaginación le permitió «ver» como científico.

En *The Way of an Investigator*, W. B. Cannon relata este comentario hecho por Albert Michelson cuando se le confirió el premio Nobel por su investigación sobre la luz: «Si un poeta pudiera al mismo tiempo ser físico, podría comunicar a otros el placer, la satisfacción, casi la reverencia que el tópico de la luz inspira. El aspecto estético del asunto es, lo admito, de ningún modo el menos atractivo para mí.»

En *Beloved Prophet*, Virginia Hilu cuenta qué tenía que decir Khalil Gibran, el poeta y artista libanés, sobre la imaginación:

Imaginación es una manera de saber... Por ejemplo, suponga una momia en un museo. Un científico consideraría su conservación, los materiales químicos, hierbas, y procedimientos; otro, la inscripción; un excavador, su exhumación de la tumba soterrada en la arena; un poeta pensaría en la princesa o sacerdotisa de cuyo cuerpo se trata, con toda la belleza, primor y misterio de su vida, y en el viaje del cuerpo, de las arenas egipcias, al museo de Boston... La imaginación no está confinada ni a la realidad aparente, ni a un lugar determinado. Ella vive en todas partes... La imaginación es el alma de la libertad mental.

REFERENCIAS

- [1] NICOLSON, M.: «Resource Letter SL-1 on Science and Literature», *America Journal Physics*, 33:1-8, 1965.
- [2] COTGROVE, S.: *Anti-science*. *New Scientist*, pp. 82-84, julio 12, 1973.
- [3] LEDBETTER, E. W.: *For such a time as this*. *Science Teacher*, 40:25-28, 1973.
- [4] WIELD, P. J.: «Hamlet and Claudius → HCl + Energy». *Chemistry*, 46:26-27, 1973.
- [5] FRAWLEY, J. P.: «Synergism and antagonism», pp. 69-83, en *Research in Pesticides*, Academic Press, Inc. New York, 1965.