

INICIATIVA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR: EL PÁNICO NUCLEAR EN LA LITERATURA DEL SIGLO XX

INTERDISCIPLINARY TEACHING INITIATIVE: NUCLEAR PANIC IN 20TH CENTURY LITERATURE

José María González Cloute¹
María Isabel González Gil²

1. Profesor y luego catedrático de Física y Química en IES de Baleares, Valladolid y Salamanca. Doctor en CC. de Educación por la UNED, Departamento de Historia de la Educación y Educación comparada. Investigador asociado al Proyecto MANES de la UNED
2. Universidad Complutense de Madrid. Departamento de la Lengua Española y Teoría de la literatura

Proceso editorial

Recibido: 14/04/2018

Aceptado: 30/10/2018

Publicado: 14/11/2018

Contacto

José María Gonzalez Cloute

jmgcloute@gmail.com

María Isabel González Gil

migonzalezgil@ucm.es

CÓMO CITAR ESTE TRABAJO | HOW TO CITE THIS PAPER

González Cloute, J. M., y González Gil, M. I. (2018). Iniciativa didáctica interdisciplinar: el pánico nuclear en la literatura del Siglo XX. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 25: 191-208.

INICIATIVA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR: EL PÁNICO NUCLEAR EN LA LITERATURA DEL SIGLO XX

INTERDISCIPLINARY TEACHING INITIATIVE: NUCLEAR PANIC IN 20TH CENTURY LITERATURE

Resumen

El pánico nuclear en la literatura del siglo XX es una iniciativa didáctica para el trabajo en equipo de profesores de Física y Literatura en la enseñanza secundaria española. En ella se proponen ocho sesiones de clase con alumnos de segundo curso del bachillerato científico durante una semana del curso escolar. La iniciativa intenta romper con el tradicional aislamiento de las materias del bachillerato español, abordando el análisis interdisciplinar y comparado de dos extraordinarias novelas: *La bomba increíble*, fabulación novelística de Pedro Salinas y la obra clave de la literatura fantástica norteamericana *Crónicas marcianas*, de Ray Bradbury. Los dos libros, escritos tras los bombardeos atómicos de Hiroshima y Nagasaki en el comienzo de la llamada 'guerra fría', contienen visiones anticipatorias y catastróficas del desarrollismo bélico nuclear que pueden aumentar el interés de los jóvenes hacia la literatura, a la vez de revisar los conceptos físicos relacionados con la radiactividad y la energía nuclear.

Palabras clave: enseñanza de la literatura; enseñanza de la física; enfoque interdisciplinario; enseñanza secundaria; guerra nuclear.

Abstract

Nuclear Panic in 20th Century Literature is a teamwork teaching exercise for Physics and Literature teachers in Spanish secondary education. It proposes eight class sessions with students in the second year of the science Baccalaureate over one week of term-time. The initiative attempts to break the walls that traditionally separate subjects in the Spanish Baccalaureate system, introducing the interdisciplinary analysis and comparison of two extraordinary novels: *La bomba increíble* (The Incredible Bomb), a novel-fable by Pedro Salinas, and a key work of American science fiction, Ray Bradbury's *The Martian Chronicles*. Both books, written after the bombing of Hiroshima and Nagasaki and at the beginning of the Cold War, contain prophetic and apocalyptic visions of the nuclear arms race, and can increase young people's interest in literature, while also providing an overview of the physics involved in radioactivity and nuclear energy.

Keywords: literature education; physics education; interdisciplinary approach; secondary education; nuclear warfare.

INTRODUCCIÓN

La propuesta que se presenta a continuación, *El pánico nuclear en la literatura del siglo XX*, es una iniciativa didáctica interdisciplinar destinada a alumnos españoles de segundo de bachillerato de la modalidad de Ciencias que cursan *Lengua Castellana y Literatura II* como materia troncal y *Física* como asignatura de opción del bloque de materias troncales.

Se parte de considerar la interdisciplinariedad como un proceso de aprendizaje donde se conjugan los contenidos de diversas materias (Díaz Martínez, 2010, p.126) del currículo de los alumnos. La conexión entre profesores de materias diferentes en el bachillerato no es tarea fácil, pues los departamentos prefieren orientar la preparación académica del joven hacia una prueba final de acceso a la universidad excesivamente formalista. Las explicaciones de los profesores especialistas son, a menudo, compartimentos estancos del conocimiento global y la superación de esas barreras implicaría la utilización de metodologías más abiertas. Por eso, esta iniciativa didáctica es innovadora y rompe con la tradicional separación entre materias de ese nivel preuniversitario.

Las asignaturas involucradas en el proceso son: *Literatura*, por el campo de las Artes, y *Física*, de las Ciencias. La incorporación a la enseñanza de la literatura de episodios significativos de otras materias, en concreto el descubrimiento de la radiactividad, el desarrollo de la tecnología atómico-nuclear, los accidentes y las primeras explosiones atómicas, es una forma de captar la atención del alumno así como de fomentar en él la relación interdisciplinar y multidimensional (Fernández Martín, 2008, p.65).

Esos descubrimientos citados, como la radiactividad, la fisión y la transmutación del átomo, junto a su consecuente aprovechamiento energético, industrial y militar, fueron contemporáneos de destacados hechos históricos como la revolución soviética y las dos guerras mundiales. Estas dos últimas contiendas, junto con los bombardeos atómicos sobre la población civil de Hiroshima y Nagasaki, abocaron a la llamada 'guerra fría' y a una tensión dramática que tuvo en vilo a la población mundial ante la hecatombe radioactiva.

Las expectativas ante ese posible desastre global del planeta habían atraído previamente a escritores como H.G. Wells, predictor del futuro bélico atómico, y, tras las primeras bombas, a otros como Ray Bradbury, Pedro Salinas o Nevil Shute. Estas sensaciones se acrecentaron con el desarrollo de la televisión y la consolidación del cine de catástrofes en los años posteriores. La atención hacia las novedades científicas influyó notablemente en la creación literaria de los escritores citados,

quienes no hubieran suscrito el antiguo entusiasmo de Walt Whitman por los avances científicos:

Acepto la realidad y no la discuto.
La materia me circunda y me absorbe.
¡Hurra por la ciencia positiva!
¡Vivan las demostraciones exactas!
(Whitman traducido por León Felipe, 2007, p.68)

Nuestra iniciativa didáctica aborda, científica y literariamente, el futuro de un planeta sometido por los avances de la tecnología nuclear armamentística; en concreto, la propuesta conecta las visiones de dos autores claves de la Literatura universal: Pedro Salinas, quien en 1950 escribió *La bomba increíble*, un texto con fundamentos de ciencia ficción pero de crítica social y humanística (Moreno, 2006, p.533) así como de carácter anticipatorio y distópico (González Romero, 2010, p.8) sobre un mundo inmerso en la exaltación de la paz obtenida tras las guerras y en la admiración de la ciencia armamentística; y Ray Bradbury, autor de *Crónicas marcianas*, colección de relatos sobre la conquista de Marte en los que el holocausto nuclear del planeta está siempre presente.

LA BOMBA INCREÍBLE Y CRÓNICAS MARCIANAS

Pedro Salinas nació en Madrid en el año 1891, quedando huérfano de padre a los 6 años. Doctor en Filosofía y Letras, alcanzó la cátedra de Literatura española en Sevilla el año 1918 y desempeñó la Secretaría General de la UIMP de Santander entre 1933 y 1936. Ese último año fue invitado como profesor visitante al Wellesley College de Boston, obteniendo la consideración de pensionado por la JAE en junio de 1936. La derrota republicana, junto a la posterior inanición europea respecto a Franco, prolongó por tiempo indefinido su exilio norteamericano (Navarro, 1996, p.204). Ejerció también de profesor en la Universidad John Hopkins de Baltimore y Río Piedras de Puerto Rico.

Salinas es conocido principalmente como poeta de la 'Generación del 27' pero escribió también diez narraciones, trece obras dramáticas y alrededor de ochenta trabajos críticos (García Tejera, 1988, p.25). Falleció en Boston en diciembre de 1951. En 1943, escribió un poema en *El contemplado*, "Variación XII, Civitas Dei", donde puede vislumbrarse la posición del poeta ante la tecnología y las consecuencias de su mala utilización (Escartín, 2013, p.8). De poco tiempo después, 1944, es su poema "Cero" perteneciente a *Todo más claro*, un grito de terror premonitorio de las primeras bombas nucleares:

Invitación al llanto. Esto es un llanto,
ojos, sin fin, llorando,
escombrera adelante, por las ruinas
de innumerables días.
Ruinas que esparce un cero—autor de nada,
obra del hombre—, un cero, cuando estalla.
(Salinas, 2001, p.133)

La bomba increíble (1950) puede considerarse una 'fabulación' —como el propio Salinas denominó— sobre su atormentada visión de la época en la que vivía. También es una respuesta a la ansiedad colectiva de la población ante la autodestrucción masiva, pudiendo incluirse en el género 'anticipaciones' pero sin alcanzar el acento patético de las ficciones sobre el futuro de Orwell (Gullón, 1951, p.3). En la obra se detecta el drama cainita de la guerra española y es el testamento espiritual del poeta (Rodríguez Monegal, 1952, p.89), pero también es una novela de enorme riqueza verbal y densidad formal, escrita con un estilo insólito en la ciencia ficción con abundantes latinismos (apropincuándose, mútilos...), desinencias y grafías sorprendentes (profeso, reló...)

El argumento de *La bomba increíble* nos acerca a un país imaginario controlado por el Estado Técnico Científico (E.T.C.), donde existe un museo de los instrumentos bélicos usados a lo largo de la Historia. Allí aparece, de la nada, una bomba que es inaccesible al entendimiento de los científicos. El doctor Mendía, jefe de los investigadores, enloquece de desesperación por la impotencia científica y clava siete veces un cuchillo en la bomba que se abre. Herido el artefacto, plañe emitiendo burbujas rojizas de color sangre. El quejido es enorme, sobrehumano. Las burbujas van dispersándose y cada una lleva un terrible e insoportable ¡ay! del dolor de agonizantes, de dañados por bombas, por radiactividad... Son ayes que invaden todo, paralizan instrumentos, desquician a los hombres y obligan a la evacuación de las poblaciones. Con el país ya evacuado, Cecilia, joven enamorada de la literatura, encarcelada por intentar matar a Mendía, se encuentra con el rebelde Víctor Ensenada, predicador de la no violencia y primer enemigo del estado. Ambos, en lugar de huir, se dirigen hacia el origen de los ayes, donde surgen los gritos y sollozos de todos los afectados. Allí Cecilia abraza la bomba, y lo que no había podido conseguir la ciencia lo consigue el amor, pues cierra *las siete bocas surtidoras del plañir* (*La bomba increíble*, p.214) hechas por Mendía. La obra termina sustituyendo la angustia y el pesimismo de la obra por un resurgir de la humanidad reflejado en los párrafos finales con la búsqueda de refugio de la pareja superviviente.

Ray Bradbury nació en Waukegan, Illinois, en 1920. El fallecimiento de dos hermanos en plena infancia contribuyó a la exagerada sobreprotección del escritor y a su

fascinación hacia la muerte, uno de los temas principales de su obra (Aggelis, 2003, p.vi). Bradbury, que comenzó a escribir a los doce años, se formó literariamente de forma autónoma utilizando las bibliotecas públicas, se graduó en 1938 en la High School de Los Ángeles. Los problemas de miopía mantuvieron a Bradbury lejos del frente en la Segunda Guerra Mundial y sus primeros relatos aparecieron en revistas literarias en 1940. Fue escritor de cuentos, novelista, guionista de cine y televisión, ensayista y poeta. Sus penurias económicas iniciales no desanimaron al que en la actualidad es considerado padre de la ciencia-ficción contemporánea. Bradbury decía que su único libro de ciencia ficción era *Fahrenheit 451* y que todos los demás eran fantasía, pues fantasía son cosas que no pueden suceder y que la ciencia ficción se interesa en cosas que sí que pueden suceder (Aggelis, 2003, p.xiv). Falleció en Los Ángeles en junio de 2012.

Crónicas marcianas (1950) es una desasosegante y fantástica obra que puede ser incluida en tres géneros literarios: la ciencia ficción, la crónica y la utopía (Herrera, 2011, p.13). Describe los primeros viajes a Marte y su posterior colonización. Son veinticinco relatos fechados entre enero de 1999 y octubre de 2026, en los cuales el escritor narra de forma escéptica y crítica la llegada al planeta rojo de diferentes expediciones norteamericanas y su interrelación con la civilización marciana. Los viajeros escaparon hacia Marte debido a que la destrucción de la Tierra parecía próxima.

No confío en los terrestres. Creeré cuando vea llegar esos diez mil cohetes, con esos cien mil mexicanos y chinos a bordo.

—Clientes —dijo Parkhill con aire soñador—. Cien mil individuos hambrientos.

—Si antes no estalla una guerra atómica —dijo Elma lentamente, alzando los ojos al cielo—. Desconfío de las bombas atómicas. Hay tantas en la Tierra que no se sabe qué puede pasar.

(Fuera de temporada. Noviembre de 2005. *Crónicas marcianas*, p.198)

Está narrada con un tono elegíaco: vencen los hombres pero el autor anuncia *con tristeza y con desengaño la futura expansión del linaje humano* (Borges, 2005, p.8) Bradbury muestra el lado oscuro de la naturaleza del hombre provocado por el miedo a lo desconocido, a un planeta extraño y a sus habitantes. En la prosa de los últimos cuentos sobre los sucesos de Marte palpita la angustia de los viajeros, mediante las continuas referencias a la guerra atómica y a la destrucción de la Tierra.

La Tierra cambió en el cielo negro.

Una parte pareció volar en innumerables pedazos, como un gigantesco rompecabezas. Luego ardió durante un minuto con un resplandor siniestro, tres veces mayor que el normal, y se fue apagando.

—¿Qué ha sido eso? — preguntó Sam mirando el fuego verde en el cielo.

—La Tierra —dijo Elma juntando las manos.

—No puede ser la Tierra. No es la Tierra. No, no es la Tierra. No puede ser.

(Fuera de temporada. Noviembre de 2005. *Crónicas marcianas*, p.210)

Propuesta didáctica

Nuestra iniciativa pretende que los alumnos comparen la fabulación novelística de Salinas con la literatura fantástica norteamericana de Bradbury y que analicen las posibles concomitancias. El motivo de la elección de estos libros para el bachillerato está en la plena actualidad de los temas abordados, ya que en esta segunda década del siglo XXI nos encontramos de nuevo en un mundo inmerso en un posible conflicto nuclear que retrotrae al pánico mundial de las primeras crisis atómicas.

Las actividades de las sesiones comienzan con la lectura de los alumnos de los textos seleccionados, tras ella hay un pequeño diálogo de detección de ideas previas, tan resistentes al cambio (Ávarez González y Manzano, 2018, p. 16), continuando con las explicaciones del profesor, el análisis de textos si corresponde y terminan con preguntas y respuestas entre docente y alumnos.

Buscamos la participación de todos, intentando la consecución de un diálogo verdadero (Martínez, 2016, p.176) y el necesario desarrollo de la expresión oral de los jóvenes. Tratamos de que interpreten de forma autónoma, o con ayuda si es necesaria, los fragmentos propuestos, relacionando sucesos y opiniones dentro del contexto en que fueron producidos. El análisis de textos y las cuestiones propuestas persiguen el afianzamiento de conceptos científicos, la detección de problemáticas, deseos e inquietudes comunes a todas las sociedades; también que los estudiantes valoren las manifestaciones literarias de las obras de ciencia-ficción, y conozcan sus principales rasgos formales y temáticos. Los alumnos, al finalizar las sesiones, deberán poder situar las obras estudiadas tanto en el período socio-político como en los movimientos literarios que han conformado nuestra identidad cultural.

Sesión previa: presentación de la propuesta y resumen de las novelas

La presentación de la unidad se realiza por parte del profesor de *Física*, que informa sobre la localización de los materiales a utilizar durante todas las actividades, libros y textos elegidos. Estos deberían colocarse en la web de los departamentos. En esta sesión introductoria, el profesor detalla la propuesta y resume los relatos de Bradbury y Salinas, terminando con respuestas a las preguntas de los alumnos. En el cuadro se esquematizan las 8 sesiones:

Propuesta de actividades para las clases

Sesión previa	Presentación y resumen de las novelas	Profesor de Física
Sesión 1	Inicio de los relatos: Tierra a finales de siglo y el reino imaginario del E.T.C.	Profesor de Lengua y Literatura
Sesión 2	La radiactividad y la energía del núcleo	Profesor de Física
Sesión 3	Efectos de la radiactividad	Profesor de Física
Sesión 4	Los accidentes en los primeros reactores, explosiones nucleares	Profesor de Física
Sesión 5	Donde transcurren las novelas, preguntas y respuestas	Profesor de Lengua y Literatura
Sesión 6	Poesía y novela	Profesor de Lengua y Literatura
Sesión 7	Ciencia y religión	Profesor de Lengua y Literatura

Sesión 1: Inicio de los relatos. Tierra a finales de siglo y el reino imaginario del E.T.C.

Primera sesión del profesor de *Lengua y Literatura* dedicada a la biografía de los autores y de su época convulsa. Tanto *Crónicas marcianas* como *La bomba increíble* se escribieron en el año 1950, comienzo de una nueva década y final de un terrible período bélico marcado por la Guerra Civil española (1936-39), por la Segunda Guerra mundial (1939-1945) y por las bombas atómicas estadounidenses del final de ese último conflicto lanzadas sobre Japón en 1945. En ese contexto, la Unión Soviética aceleró su programa nuclear y detonó también su primera bomba en 1949. El año 1950 es también el año del comienzo de la Guerra de Corea en la que se comentaba el posible envío de bombas atómicas norteamericanas sobre la recién creada República Popular China. Son dos obras escritas en suelo norteamericano —Salinas se consideró siempre un desterrado de país y de lengua— por dos escritores que se salvaron de intervenir en los conflictos. El autor de *La bomba increíble* había salido de España unos meses antes del comienzo de la guerra civil hacia Estados Unidos, donde quedaría luego exilado, pero siguió con atención el avance negativo de la guerra para la causa leal a la República, así como el discurrir del conflicto mundial y el desarrollo de los programas nucleares. Por su parte, el autor de *Crónicas marcianas* sufrió en su infancia las consecuencias de la Gran Depresión, que le impidieron los estudios formales y dirigió su formación autodidáctica de forma muy diferente a la

de Salinas. Los relatos de Bradbury traslucen los miedos de la sociedad estadounidense del momento: la censura, el holocausto nuclear, el racismo y la deshumanización creciente debida a los avances tecnológicos.

En las dos obras se inicia el drama con sucesos relacionados con la energía nuclear. Más claro en *Crónicas marcianas*, pues en toda la novela subyace un trasfondo de una guerra atómica en la Tierra que ha obligado al comienzo de la evacuación de la misma y la colonización del planeta rojo. Para hacer presente esa tensión, Bradbury hace que la temperatura suba intensamente por el lanzamiento de los cohetes de evacuación, es un presagio del desastre. Los primeros encuentros de los humanos con los marcianos serán conflictivos y desesperanzados.

Y de pronto, una larga ola de calor atravesó el pueblo; una marea de aire cálido, como si alguien hubiera dejado abierta la puerta de un horno. El calor latió entre las casas, los arbustos, los niños....

El verano del cohete. El caluroso aire desértico alteró los dibujos de la escarcha en los vidrios, borrando la obra de arte. Los esquís y los trineos fueron de pronto inútiles. La nieve, que venía de los cielos helados, llegaba al suelo como una lluvia tórrida.
(El verano del cohete. Enero de 1999. *Crónicas marcianas*, p. 15)

En *La bomba increíble*, las bombas atómicas han contribuido al establecimiento del E.T.C. y son conservadas en vitrinas por los científicos. El desasosiego se crea con la aparición de una inexplicable nueva bomba, inmune a las manipulaciones de los expertos y que al ser abierta emitirá quejidos sobrehumanos insoportables que obligarán también a la evacuación del país.

En el mismísimo centro de la *Rotonda*, entronizada en soberbia vitrina, campeaba un nuevo objeto, una bomba nueva... No podía engañarle, si el tacto le aseguraba, la vista: allí estaba, imponente, como un tercio menor que la atómica, la bomba, otra, nueva. La forma muy extraña, más bien oval que esférica, algo así como un huevo pero más aplastada. El color no era el frío brillante del metal, sino tirando a cárdeno.
(Aparición. *La bomba increíble*, p. 26)

Cuestiones a responder por el alumno:

- Compara los motivos desencadenantes de la trama de las novelas
- Diferencia los puntos de vista escogidos en cada narración
- Similitudes y diferencias de los dos imaginarios de las obras

Sesión 2: La radiactividad y la energía del núcleo

Sesión para el profesor de *Física*. Describe el hallazgo de la radiactividad en 1896 por A.H. Becquerel, causante del cambio radical en las bases de la ciencia ya que los

principios físicos deterministas dejaban paso a los probabilísticos. Los científicos no sospechaban de la intervención del azar y de la probabilidad en un fenómeno natural como las nuevas emisiones encontradas. Esas radiaciones, fenómenos de cambio nuclear sin intervención externa por el que ciertos elementos químicos se desintegraban transformándose en otros, no estaban sujetas a las leyes físicas vigentes. El control de las mismas conduciría al desarrollo de la energía del núcleo y de la bomba atómica.

Las diez. El sol asomó por detrás de la lluvia. La casa se alzaba en una ciudad de escombros y cenizas. Era la única que quedaba en pie. De noche, la ciudad en ruinas emitía un resplandor radiactivo que podía verse desde kilómetros a la redonda.

Las diez y cuarto... El agua golpeó las ventanas de vidrio y descendió por las paredes carbonizadas del oeste, donde un fuego había quitado la pintura blanca. La fachada del oeste era negra, salvo en cinco sitios. Aquí la silueta pintada de blanco de un hombre que regaba el césped. Allí, como en una fotografía, una mujer agachada recogía unas flores. Un poco más lejos —las imágenes grabadas en la madera en un instante titánico—, un niño con las manos levantadas; más arriba, la imagen de una pelota en el aire, y frente al niño, una niña, con las manos en alto, preparada para atrapar una pelota que nunca acabó de caer.

(Vendrán lluvias suaves. Agosto 2016. *Crónicas marcianas*, pp. 243-4)

Marie y Pierre Curie calificaron como 'radioactive' a la emisión encontrada durante la desintegración de los núcleos de ciertos elementos. Así apareció en su artículo presentado en 1898 en la Academia de las Ciencias de París. Pero serían Rutherford y Thomson, quienes investigando las propiedades ionizantes de las radiaciones emitidas por las sales de uranio, identificaron dos de las tres formas de emisiones radioactivas: la radiación alfa (α), de fácil absorción por la materia; y la radiación beta (β) con un mayor poder de penetración en la misma. La radiación gamma (γ) se descubriría años después. La radiactividad no es observable por el ojo humano, el resplandor radiactivo de *Crónicas marcianas* puede deberse al fenómeno de radioluminiscencia o al efecto Cerenkov, fenómenos observables en otras circunstancias diferentes a las descritas por Bradbury.

En 1900, la Física clásica sufrió un vuelco ante la teoría del físico Max Planck y su expresión de la energía emitida en cuantos de energía correspondientes a una determinada frecuencia emisora. A la par, Albert Einstein en su Teoría de la Relatividad Restringida estableció la equivalencia entre la masa y la energía y postuló que esa enorme energía no provenía del exterior del átomo, como pensaba Pierre Curie, sino del interior del mismo.

En 1927, Enrico Fermi fue nombrado profesor de Física Teórica de la Universidad de Roma, puesto que mantuvo hasta 1938. Por las circunstancias políticas del mo-

mento, así como por su matrimonio con una mujer judía, no tuvo otro remedio que escapar de la dictadura fascista de Mussolini y huir a los Estados Unidos. Allí trabajó, en la Universidad de Chicago, en la construcción de un reactor nuclear con forma esférica de unos 8 m de diámetro, con 57 capas de uranio inmersas en grafito, sustancia que frenaba los neutrones y que actuaba de moderador de la reacción. En 1942 logró la primera reacción de fisión nuclear en cadena controlada, con una potencia máxima de 200 W.

La bomba se fue abriendo. No es que estallara. Ni estampido horrísono, ni detonación descomunal; lo que le salía: de dentro era un gemido de tal calidad que sólo en dolor y garganta de hombre podía originarse, pero que inmediatamente se agrandaba, creciéndose a tal volumen, a tal desgarradora intensidad, que ningún pecho humano ni ninguna humana voz serían bastantes a emitirlo. Humanísimo, inconfundiblemente humano, imposible de producirse por animal furioso, por viento arrebatado, por mecánica sirena, pero no menos imposible que naciera de la congoja y la voz de un solo ser. Porque alcanzaba en potencia y estridor más que los potentísimos silbatos con que se avisa a las gentes de inminente desastre, cuando hay guerra.

(La bomba se revela. *La bomba increíble*, pp.140-1)

Cuestiones a responder por el alumno:

- ¿Qué es la radiactividad?
- Tipos y características de las emisiones radiactivas
- Radiactividad natural e inducida: diferencias
- Explica, justificándolas, las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear
- ¿Brillan las sustancias radiactivas?

Sesión 3: Efectos de la radiactividad

Exposición del profesor de *Física* sobre los efectos de la radiactividad desde un punto de vista histórico y las primeras experiencias sobre la piel humana de Becquerel, Curie, Walkoff y Gielsen. Información sobre el uso inicial de los derivados del radio con atención a casos como los de la U.S. Radium Corporation. Descripción de los efectos físicos conocidos tras las primeras exposiciones y la visión actual sobre ellos, con detalle de aplicaciones médicas y tecnológicas actuales de las radiaciones.

En los textos siguientes, los colonos en Marte miran hacia la Tierra, planeta que abandonaron hace 3 o 4 años, observando fuego, estallidos y mensajes luminosos en código morse que transmiten varias explosiones atómicas en los Ángeles y Londres y llamadas al retorno de los expedicionarios. En el E.T.C. la bomba comienza a abrirse y gemir con *desgarradora intensidad*.

A las nueve, la Tierra pareció estallar, encenderse y arder. Las gentes de los porches extendieron las manos como para apagar el incendio.

Esperaron. A medianoche, el fuego se extinguió. La Tierra seguía allí. Un suspiro surgió de los porches como una brisa otoñal.

...

El mensaje luminoso de la radio flameó en la Tierra y todos leyeron las luces del código Morse, como una luciérnaga lejana.

(*Crónicas marcianas*. Los observadores. Noviembre de 2005, pp.212-213)

La bomba se fue abriendo. No es que estallara. Ni estallido horrísono, ni detonación descomunal; lo que salía de dentro era un gemido de tal calidad que sólo en dolor y garganta de hombre podía originarse, pero que inmediatamente se agrandaba, creciéndose a tal volumen, a tal desgarradora intensidad, que ningún pecho humano ni ninguna humana voz serían bastantes a emitirlo.

(*La bomba increíble*. La bomba se revela, p.140)

Cuestiones para el alumno:

- Efectos de la radiactividad sobre el ser humano. Aplicaciones médicas.
- Diferencia los efectos estocásticos y no estocásticos
- Órganos humanos sensibles a las radiaciones
- ¿Es posible la observación de las ondas electromagnéticas? Diferencias con las ondas sonoras. ¿Qué es el código Morse?

Sesión 4: Los accidentes en los primeros reactores, explosiones nucleares

El profesor de *Física* detalla los accidentes de los primeros reactores construidos en Los Álamos: Daghlian, Slotin..., las primeras bombas experimentales y los bombardeos sobre el Japón de 1945. Entregamos datos sobre unidades físicas utilizadas en radiactividad, explicamos el concepto de filosofía de la ciencia y dialogamos sobre el valor de la vida humana.

Textos seleccionados:

Crónicas marcianas. Aunque siga brillando la Luna. Junio de 2001, p. 102. Los viajeros de Bradbury están en Marte, en la primera expedición. Spender ha masacrado a sus compañeros y debate con el capitán Wilder sobre los motivos de los asesinatos. Justifica los muertos para impedir la futura destrucción del planeta con bombas atómicas. Spender compara los hechos actuales con Cortés y la colonización española, *toda una civilización destruida por unos voraces y virtuosos fanáticos...*

La bomba increíble. La Ciencia pide la bomba, p.65. En el E.T.C. Su Alteza diserta ante la Comisión Científica donde valora los posibles levantamientos del pueblo ante el

soberbio sacrificio colectivo, prez del E.T.C., causado por la explosión intencionada de un artefacto y la muerte de millares de personas.

Cuestiones a responder por el alumno:

- ¿Qué es la masa crítica fisionable?
- Diferencia entre efectos físicos de la radiación y efectos propios de una explosión
- ¿Es lícita la conquista de la paz a costa de las vidas humanas?
- El sievert como unidad de dosis de radiación: relación con el gray

Sesión 5: Donde transcurren las novelas, preguntas y respuestas

Exposición del profesor de *Lengua y Literatura* indicando las diferencias entre narradores en ambas novelas y los rasgos formales comunes observados en los textos, como el encadenamiento de preguntas retóricas, trasunto de la incertidumbre vital de los personajes en un universo desolador. Hay un intento desesperado de fuga en ambos libros, destino Marte en *Crónicas marcianas* y sin rumbo fijo en *La bomba increíble*, aunque también vemos que se sugiere el planeta rojo. Señalamos rasgos principales de la ciencia ficción, de la literatura fantástica y reflexionamos sobre la legalidad de la amenaza y del empleo de las armas nucleares

Textos seleccionados:

Crónicas marcianas. El contribuyente. Marzo de 2000, p.56. Relato muy breve de un ciudadano desesperado de Ohio que teme por la guerra atómica y realiza continuas preguntas sobre qué tiene que hacer para ir a Marte en el cohete.

La bomba increíble. La Ciencia pide la bomba, p.61. Alegato del profesor Mendía lleno de preguntas desde el poder científico, en el que señala la supresión de las *disciplinas vetustas* y los logros de paz a través de eliminación de enemigos, bombardeos y guerras.

La bomba increíble. Se acerca el fin del mundo y Cecilia ve su fin, p.181. Debate en el E.T.C. sobre *quién, y con qué criterio* elegiría los escapados del desastre de la bomba. El narrador sugiere Marte como destino.

Cuestiones a responder por el alumno:

- ¿Quién tendría derecho a escapar de la hecatombe terrestre?
- ¿Qué opinas de la supresión de las disciplinas 'vetustas'?
- ¿Es lícita la conquista de la paz a costa de las vidas humanas?
- ¿En qué género literario encuadrarías las obras? ¿Por qué?

Sesión 6: Poesía y novela

La canción de una mujer de Marte en un anfiteatro, en inglés, un idioma desconocido para el público marciano, desconcierta a todos: se están acercando los humanos. Los versos son de Lord Byron (traducción de Francisco Abelenda)

Avanza envuelta en belleza, como la noche
de regiones sin nubes y cielos estrellados;
y todo lo mejor de lo oscuro y lo brillante
se une en su rostro y en sus ojos...

(Noche de verano. Agosto de 1999. *Crónicas marcianas*, en Bradbury, 2005, p.34)

En la cuarta expedición, Jeff Spender y el capitán observan la distopía marciana al entrar en una de las ciudades de Marte llena de muertos por una varicela introducida por los humanos. Spender recuerda al poeta romántico inglés Lord Byron:

Así que nunca más pasearemos
tan tarde de noche,
aunque el corazón siga enamorado,
y aunque siga brillando la luna.

(Aunque siga brillando la Luna. Junio de 2001. *Crónicas marcianas*, en Bradbury, 2005, p. 92)

En la Tierra, queda atrás la inicial utopía de encontrar planeta nuevo y mejorar la dramática y violenta realidad. Ya ha ocurrido el desastre nuclear. La naturaleza parece que seguirá su curso, nos dicen los versos de Sara Teasdale transcritos por Bradbury.

Vendrán lluvias suaves y olores de la tierra,
y golondrinas que girarán con brillante sonido;

...

y nadie sabrá nada de la guerra, a nadie
le interesará que haya terminado.

A nadie le importará, ni a los pájaros ni a los árboles,
si la humanidad se destruye totalmente;
y la misma primavera, al despertarse al alba
apenas sabrá que hemos desaparecido.

(Vendrán lluvias suaves. Agosto de 2026. *Crónicas marcianas*, en Bradbury, 2005, p. 247)

Los elementos poéticos de estos universos distópicos son evidentes. En *La bomba increíble* existe un alto grado de densidad formal, característica del texto lírico (Ávi-

la, 2006), formando una insólita hibridación genérica. En el país imaginado E.T.C. la literatura está denigrada y la poesía, lenguaje de la imaginación proscrito por las utopías tecnológicas, pervive como forma de resistencia al dogma positivo y como recuerdo de rebelión. En *Crónicas marcianas*, observamos la intertextualidad, fenómeno tan importante en la literatura contemporánea: cómo otros textos (alusiones, referencias o citas) aparecen en las novelas, revistiendo una nueva significación.

Cuestiones a responder por el alumno:

- ¿Qué es un universo distópico? Diferencia utopía y distopía
- Los géneros literarios y la hibridación genérica
- ¿Qué es la intertextualidad?
- Épocas y discurso relacionados por Bradbury

Sesión 7: Ciencia y religión

Exposición del profesor y debate comparando en las novelas la relación entre ciencia y religión, lo racional y lo irracional: enfrentadas en la obra de Bradbury, o confundidas en un culto a la ciencia, sacralización de lo científico, en la de Salinas.

Textos seleccionados:

Crónicas marcianas. Aunque siga brillando la luna, p.103-104. Continúa la conversación entre Spender y el capitán sobre religión, arte y ciencia. Hablan de Darwin, Freud y Huxley.

La bomba increíble. La Ciencia pide la bomba, p.61. Repasamos el alegato del profesor Mendía en el que menciona que la ciencia es la única religión del E.T.C.

La bomba increíble. Lo sobrenatural en marcha, p.103 y 105. Donde se explican las ideas del E.T.C. y la expulsión de las materias *dañinas o contaminadas*. Lo sobrenatural está prohibido y castigado, como Cecilia en su celda.

Cuestiones a responder por el alumno:

- ¿Qué consecuencias sociales ocasionan las actitudes observadas en las novelas?
- ¿Es correcta la conciliación marciana ciencia-religión como propuesta de un nuevo vitalismo?
- ¿Es posible armonizar las ideas darwinianas con la religión?

CONCLUSIONES

Los contenidos de dos materias como *Física* y *Literatura* pueden enlazarse para formar un constructo más atrayente para los alumnos. Para ello, la ciencia-ficción es un género literario que permite introducir conceptos físicos como radiactividad, energía de fisión y fusión, efectos de la radiactividad, etc.

La *Literatura* y la *Física* son las materias que guían este proyecto de colaboración interdisciplinar entre arte y ciencia, pero la aparición en la unidad didáctica de reflexiones sobre el ser humano y su existencia dan pie a la posible incorporación del punto de vista de la *Filosofía* para completar el trabajo interdisciplinario que permiten estos relatos.

Las obras de Bradbury y Salinas narran, a través de múltiples puntos de vista, diferentes mensajes, ideas y opiniones sobre las relaciones entre ciencia, tecnología, arte y religión, que están de plena actualidad por las implicaciones sociales de las mismas. Sus novelas presentan mundos ficticios pero llenos de similitudes con las sociedades presentes, lo que puede servir de reflexión del joven ante la vida.

Los dos libros presentan universos distópicos plenos de poesía, angustia y desesperación, en los que Pedro Salinas introduce al final un breve rayo de esperanza: *dos criaturas rezagadas, las últimas*, tras una eliminación casi total de la humanidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Aggelis, S. L. (ed.) (2003). *Conversations with Ray Bradbury*. Florida State University. <http://diginole.lib.fsu.edu/islandora/object/fsu:168044/datastream/PDF/view>
- Álvarez González, E. y Manzano, D. (2018). "Propuesta didáctica para el empleo de la Historia de la Ciencia en la enseñanza del primer principio de la Termodinámica en Educación Secundaria". *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 25: 9-28.
- Ávila, F. J. (2006). "Polos y ámbitos para una teoría de los géneros: el polo lírico frente al polo narrativo", *Analecta malacitana*, vol. 29, nº 1: 71-111.
- Blanco, C., Rodríguez J. y Zavala, I. M. (2000). *Historia social de la literatura española*. Vol.II. Akal: Madrid.
- Borges, J. L. (2005). "Prólogo" de *Crónicas marcianas*, 5ª reimpresión de la edición de junio de 2002. Barcelona: Minotauro.

- Bradbury, R. (2005). *Crónicas marcianas*, 5ª reimpresión de la edición de junio de 2002. Barcelona: Minotauro. Minotauro.
- Díaz Martínez, E.M. (2010). "Una propuesta didáctica: intertextualidad e interdisciplinaridad en Danzas de la muerte medievales". *Didáctica. Lengua y Literatura*, v. 22: 125-147.
- <https://revistas.ucm.es/index.php/DIDA/article/viewFile/DIDA1010110125A/18693>
- Escartín, M. (2013). "Prólogo". *Todo más claro y otros poemas* de Pedro Salinas. Libro digital. DIGITALIA Publishing.
- Fernández Martín, P. (2008): "La enseñanza de la literatura por tareas: una propuesta didáctica para alumnos de bachillerato". *Didáctica. Lengua y Literatura*, v. 20: 61-87.
- <https://revistas.ucm.es/index.php/DIDA/article/viewFile/DIDA0808110061A/18932>
- García Tejera, M. C. (1988). *La Teoría Literaria de Pedro Salinas*. Seminario de Teoría de la Literatura. Cádiz. <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmccn7m4>
- González Romero, D. (2010). "Prólogo. (Nota urgente para una distopía discordante)". Pedro Salinas. *La bomba increíble*. Córdoba: Berenice, 712.
- Gullón, R. (1951). "Pedro Salinas, novelista". Ínsula: *Revista Bibliográfica de Ciencias y Letras*, Año 7, núm. 71, p. 3. Edición digital de la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcsj1x1>
- Herrera, T. (2011). "Crónicas marcianas: el triple sistema". *Revista Humanidades*. Vol.1 pp.1-20. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/humanidades/article/view/3549/14012>
- Martínez, M. (2016). "Propuesta didáctica para el uso de la lengua oral en el aula de Lengua castellana y literatura". *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 23: 171-186.
- Moreno, F. Á. (2006). "Recursos genéricos de la novela de ciencia ficción de P.Salinas", en *Tropelías: Revista de Teoría de la Literatura y Literatura Comparada*. 15-17: 531-544. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2911164>
- Navarro, E. (1996). "Entre el paisaje y el símbolo: la ciudad norteamericana en la poesía de Pedro Salinas", en *Revista de Estudios Norteamericanos*. Núm., 4: 203-215. <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/31559>
- Rodríguez Monegal, E. (1952). "Obra en prosa de Pedro Salinas". *Número*. Año 4, N°18. Montevideo (Uruguay), 66-92.

Salinas, P. (2010). *La bomba increíble*. Prólogo a la edición de 2010 por David González Romero. Editorial Berenice. Córdoba.

Salinas, P. (2001). *Todo más claro*. Concejalía de Cultura del Ayuntamiento de Madrid.

Whitman, W. (2007). *Canto a mí mismo*. Prólogo y paráfrasis de León Felipe. Madrid, Akal.

(Consultas en web: 4 marzo de 2018)