Los enunciados de leyes científicas: género textual y paremia

Ana PISLARU
Universidad de Murcia (España)
ana.pislaru@um.es

Recibido: 24/6/2017 | Aceptado: 12/7/2017

Resumen

El objetivo del presente trabajo es establecer las características de los enunciados de leyes científicas a partir de la hipótesis de que estos enunciados son un género textual y, al mismo tiempo, un tipo de paremia. Para ello hemos analizado en primer lugar cuáles son los rasgos básicos de un género (un acto comunicativo que tiene lugar en una situación comunicativa determinada, con un grado de especialización y una finalidad comunicativa concreta, y que está sujeto a unas convenciones formales) y de una paremia (enunciado breve y sentencioso fijado en el habla). Posteriormente, sobre la base de un corpus formado por dieciséis enunciados de leyes científicas, hemos tratado de comprobar si se observan los rasgos de género textual y paremiológicos en ellos. Por último, hemos propuesto una definición de enunciado de ley física como género textual en el ámbito de las ciencias y otra definición como paremia científica.

Palabras clave
Paremiología. Enunciado de ley científica. Género textual. Español.

Titre : « Les énoncés de lois scientifiques : genre textuel et parémie ».

Résumé

L'objectif de cette étude consiste à établir les caractéristiques des énoncés de lois scientifiques à partir de l'hypothèse suivante : ces énoncés constituent un genre textuel, et en même temps sont un type de parémie. C'est pourquoi nous avons d'abord analysé quels sont les traits fondamentaux d'un genre (un acte communicatif qui a lieu dans une situation communicative concrète, avec un degré de spécialisation et une finalité communicative déterminées et qui suit des conventions formelles) et d'une parémie (énoncé bref et sentencieux stable dans le parler). Ensuite, sur la base d'un corpus formé par seize énoncés de lois scientifiques, nous avons essayé de vérifier si ceux-là possèdent les traits d'un genre textuel et d'une parémie. Finalement, nous avons proposé une définition d'énoncé de loi physique en tant que genre textuel dans le domaine des sciences et une autre définition en tant que parémie scientifique.

Mots-clés
Parémiologie. Énoncé de loi scientifique. Genre textuel. Espagnol.

Title: «Scientific law statements: text genre and paremia».

Abstract

The aim of the present work is to establish the features of scientific law statements. It is based on the hypothesis that these statements are a text genre and, at the same time, a type of paremia. In order to develop the study, we have analysed the basic features of a genre (a highly specialised communicative event in a specific communicative situation, with a particular communicative purpose and which is subject to several conventions related to the form of the discourse) and of a paremia (a short and sententious statement fixed in the speech). Subsequently, we have developed two studies aimed to verify if these features occur in scientific law statements. In order to develop both studies, we have formed a corpus with sixteen scientific law statements. Finally, we have proposed a definition of a scientific law statement as a text genre in the field of sciences and another definition as a scientific paremia.

Keywords
Paremiology. Scientific law statement. Text genre. Spanish.

INTRODUCCIÓN

Los textos científicos presentan una amplia diversidad de tipologías y de variaciones en cada una sus formas, lo que dificulta la elaboración de una clasificación completa de este tipo de discurso. De ahí la conveniencia de conocer y clasificar los géneros científicos existentes, pues un género textual desvela información crucial para interpretar el mensaje y, en caso necesario, transferirlo a otro idioma sin perder nada de su esencia.

En el marco de los textos científicos, los enunciados de leyes científicas constituyen el objeto de estudio de este trabajo. Al tratarse de un discurso repetido, puede haber sufrido procesos de fijación que hayan dado lugar a la constitución de un género textual en el ámbito de las ciencias. Al mismo tiempo, estos mismos procesos de fijación, unidos a la brevedad del enunciado de una ley, abren la puerta a la posibilidad de ser clasificados como paremias.

En este trabajo, pretendemos verificar si los enunciados de leyes científicas tienen los rasgos que permitirían clasificarlos como un género textual y si cumplen las características de las paremias. En el caso de poder demostrar que los enunciados de leyes científicas son un género científico y una paremia, propondremos las definiciones de dichos enunciados según estos dos perfiles.

1. LAS LEYES CIENTÍFICAS

Entendemos por ley científica el «enunciado de propiedades o de sus relaciones, deducidas de datos observados o calculados, concernientes a un fenómeno, y capaz de ser expresado, por lo general, matemáticamente» (Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1996: 595). Las leyes son postulados universales que se basan en el método científico y que pueden comprobarse de forma empírica:

> «El método científico consiste en observar aquellos hechos que permitan descubrir las leyes que los rigen». Visto así, el método es de una esencial sencillez, pero en su aplicación adquiere formas un poco más complicadas. «Pues, para llegar a establecer una ley científica hay tres pasos principales: 1) observar los hechos significativos, que pueden ser los menos relevantes; 2) proponer hipótesis que, si son verdaderas, expliquen aquellos hechos; 3) deducir de estas hipótesis consecuencias que puedan ser verificadas o refutadas por la observación. Si las consecuencias son verificadas se acepta provisionalmente la hipótesis como verdadera [...]» (Russel en Price, 1984: 143).

Los enunciados de leyes científicas cobran una importancia inigualable en el ámbito de las ciencias, pues la información que divulgan contribuye a que conozcamos el universo tal como es. Estos enunciados se caracterizan por exponer de forma clara y concisa los resultados obtenidos a partir del método científico. Asimismo, se postulan con un fin práctico, ya que son los fundamentos de la investigación científica y están incluidos en los métodos y teorías que puedan resultar de este proceso. Por ejemplo, en el ámbito académico, se estudian las diversas leyes para poder resolver problemas propuestos en los manuales; en el ámbito más especializado de la comunidad científica, estos postulados se aplican para el estudio de otros fenómenos, descubrimientos, etc.

Otras entidades similares al enunciado de una ley en el ámbito de las ciencias son los enunciados de teoremas («proposición cuya verdad se establece mediante demostración», Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1996: 968) y de teorías («representación abstracta simplificada de un conjunto de fenómenos que logra una explicación científicamente plausible de los mismos», Real Academia de Ciencias Exactas, 1996: 974).

2. LOS GÉNEROS TEXTUALES

El género se presenta como uno de los criterios más completos para ordenar la comunicación científica, la cual «consiste en la circulación de un conjunto de textos que permiten difundir nuevos conocimientos de una disciplina» (Moyano, 2001: 4).

> Los géneros hacen referencia a mensajes producidos según unas convenciones desarrolladas en el ámbito concreto de la comunidad de científicos y técnicos, por lo que una clasificación que siga ese criterio dará lugar a una tipología de textos representativa de las distintas situaciones comunicativas relacionadas con las ciencias y las tecnologías (Sevilla y Sevilla, 2003: 37).

El género es «un recurso comunicativo reconocible por los participantes que quieren tomar parte en un determinado acto de comunicación escrita» (Montalt en García Izquierdo, 2006: 122), y «representa una interfaz entre el texto y el contexto […] una categoría que, lejos de ser estática, puede cambiar en función de diferentes parámetros culturales y socioprofesionales» (García Izquierdo, 2006: 122), lo que dificulta su clasificación.

Gamero Pérez (2001: 61-62) expone una definición de género técnico, que en líneas generales también se puede aplicar al género científico:

> Podemos definir el género técnico como un prototipo de texto, utilizado en determinadas situaciones comunicativas que se repiten dentro de una cultura concreta en cualquiera de los ámbitos incluidos en la nomenclatura de la UNESCO para los campos de la tecnología, y que tiene la finalidad de que la comunicación se efectúe del modo más eficaz posible. Cada uno de los géneros técnicos presenta una serie de elementos textuales fijos: uno o dos focos textuales (exhortativo, expositivo o ambos combinados), un emisor que es siempre un especialista, un receptor que puede ser otro especialista o bien el público en general, un modo que puede ser escrito, oral o audiovisual, y, finalmente, y en tanto que prototipo, un funcionamiento textual interno de características relativamente fijas y convencionales.

El nivel de conocimientos del receptor sobre el tema tratado determinará si se trata de una comunicación especializada o no. Si el receptor tiene un nivel de conocimientos similar al emisor, la comunicación será especializada; si es inferior, será no especializada. Por esta razón es interesante conocer a los agentes que intervienen en la comunicación (Ezpeleta, 2008).

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente comentado, un género se caracteriza por una situación comunicativa, un propósito comunicativo, un emisor especializado, un receptor especializado o no, una comunicación especializada o no y unas convenciones en cuanto a los aspectos formales del texto. Establecer el género de un texto conlleva fijar todas estas características.

3. LAS PAREMIAS CIENTÍFICAS

«Una paremia es una unidad fraseológica[1] (UF) constituida por un enunciado breve y sentencioso, que corresponde a una oración simple o compuesta, que se ha fijado en el habla y que forma parte del acervo sociocultural de una comunidad hablante» (Sevilla y Crida, 2013: 106). Las paremias presentan las siguientes características:

[1] Por unidad fraseológica entendemos las «cadenas complejas constituidas por dos o más palabras. Sus características más relevantes son su relativa estabilidad y su significado unitario, rasgos que facilitan su aprendizaje, su memorización y su reproducción en bloque» (Sciutto, 2005: 505). Solano (2012: 18) establece como rasgos fundamentales de las UF la polilexicalidad, la repetición y la fijación.

- Frecuencia de uso gradual, de un uso «alto» a estar «en desuso».
- Alto grado de fijación interna en cuanto al orden de los componentes, las categorías gramaticales, y el inventario de los componentes, que conduce a su institucionalización en la lengua.
- Fijación externa analítica, pues muestran una determinada visión del mundo.
- Potencial idiomaticidad: se pueden encontrar paremias no idiomáticas, semiidiomáticas o idiomáticas puras.
- Potencial existencia de variantes, que pueden ser diafásicas, diatópicas o diacrónicas en sus componentes estructurales o léxicos.
- Potencial «pragmaticidad», o sea que el usuario según la circunstancia comunicativa puede otorgar a la paremia un significado situacional.
- Contenido sentencioso (que encierra una enseñanza o instrucción) gradual.
- Potencial sentido jocoso: algunas paremias se caracterizan por una intencionalidad humorística; si la paremia carece de ese sentido jocoso, se dice que es «grave».
- Potencial origen anónimo: algunos tipos de paremias son de origen conocido y otros son de origen anónimo.
- Potencial uso popular: algunos tipos de paremias son de uso principalmente popular, mientras que otros son de uso principalmente culto.

Sevilla y Crida (2013) afirman que la mayoría de las clasificaciones de paremias se realizaron teniendo en cuenta la fijación, la idiomaticidad y la repetición como características definitorias, pero estas son propiedades generales de las UF, y las paremias cuentan con unas características propias. Por ello, estos autores fundamentan su clasificación de las «paremias propiamente dichas» «en la consideración de *paremia* como archilexema de los enunciados breves y sentenciosos y en la aplicación de una serie de criterios: genéticos (de origen), pragmáticos, morfológicos y semánticos» (Sevilla y Crida, 2013: 108).

Sevilla (1993: 15) considera que las paremias científicas constituyen uno de los grandes bloques de las paremias. Sevilla (2008) retoma la clasificación de las paremias de 1993, incluyendo en el grupo de las paremias científicas los aforismos, axiomas, tautologías y teoremas. Sevilla (2015) alega que los enunciados de leyes científicas también tendrían cabida dentro del mismo grupo, puesto que tanto leyes como teoremas y teorías son similares en cuanto a su forma y función.

Uno de los denominadores comunes de estas tres unidades es la posibilidad de expresarlas mediante fórmulas matemáticas, es decir, mediante símbolos no verbales que al verbalizarse se convierten en los enunciados que estamos comentando (Sevilla, 2015). La fórmula presenta un grado de fijación mayor que el enunciado, pero las variaciones que este enunciado pueda presentar estarán dentro de los márgenes de las restricciones formales del enunciado de una ley, teoría o teorema. Con todo ello Sevilla (2015: 245) afirma que los enunciados de leyes físicas son paremias y que estas unidades fraseológicas, al gozar de autonomía textual, «pueden considerarse un género textual propio de las ciencias».

4. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

En este estudio planteamos dos hipótesis iniciales:

- Los enunciados de leyes científicas constituyen un género textual característico de las ciencias debido a que se ha observado cierta estabilización formal causada por la repetición.
- Los enunciados de leyes científicas son paremias, ya que son fórmulas fijadas por un uso repetido.

A partir de estas hipótesis proponemos dos objetivos:

- Determinar si los enunciados de leyes científicas cumplen los requisitos necesarios para considerarse un género textual característico de los textos científicos.
- Determinar si los enunciados de leyes científicas cumplen los requisitos necesarios para ser considerados paremias.

Para validar o refutar las hipótesis y para alcanzar estos objetivos, se han seleccionado doce enunciados de leyes físicas en español extraídos de una misma fuente (Young, Freedman y Ford, 2008) con el fin de conseguir consistencia en cuanto sus características. Se reproducen estos doce enunciados de leyes en el apartado en el que se analiza si cumplen las condiciones para considerar el enunciado de ley científica como género textual. Además, se han seleccionado otros cuatro enunciados de la ley de la gravitación universal de Newton procedentes de diferentes fuentes, que junto con el incluido en el listado de doce enunciados ya mencionado, formarán el corpus sobre el que efectuaremos el análisis para determinar si los enunciados de leyes científicas se pueden considerar paremias. En el apartado correspondiente a este análisis se encuentra el listado con las cinco versiones de la ley de la gravitación universal.

Con el corpus de doce enunciados de leyes procedentes de la misma fuente se llevará a cabo el estudio cualitativo para comprobar la validez de la primera hipótesis, es decir, para valorar si estos enunciados constituyen un género textual. Con este propósito se intentarán localizar en los doce enunciados los factores que determinan un género: la situación comunicativa, los interlocutores que forman parte de esta, la intención perseguida o foco predominante, la estructura formal en cuanto a extensión, presencia de fórmulas y convenciones formales.

En un segundo análisis cuantitativo y cualitativo se utilizarán los cinco enunciados de la ley de la gravitación universal para verificar la segunda hipótesis: los enunciados de leyes científicas son paremias. En este segundo estudio intentaremos identificar en los enunciados las características que definen las paremias: brevedad, fijación, carácter sentencioso, idiomaticidad.

5. ANÁLISIS TEXTUAL DEL ENUNCIADO DE LEY CIENTÍFICA

Con el fin de verificar la veracidad de la hipótesis según la cual los enunciados de leyes científicas se pueden considerar un género textual, procederemos a analizar doce enunciados de leyes físicas para determinar si cumplen los requisitos necesarios para poder catalogarse como un nuevo género llamado «enunciado de ley científica».

Tabla 1. Enunciados de leyes físicas

Enunciado de la ley*	Fórmula matemát.
I. Primera ley del movimiento de Newton: un cuerpo sobre el que no actúa una fuerza neta se mueve con velocidad constante (que puede ser cero) y aceleración cero (p. 111).	
II. Segunda ley del movimiento de Newton: si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, éste se acelera. La dirección de aceleración es la misma que la dirección de la fuerza neta. El vector de fuerza neta es igual a la masa del cuerpo multiplicada por su aceleración (p. 117).	$\sum \vec{F} = m\vec{a}$
III. Tercera ley del movimiento de Newton: si un cuerpo A ejerce una fuerza sobre un cuerpo B (una «acción»), entonces, B ejerce una fuerza sobre A (una «reacción»). Estas dos fuerzas tienen la misma magnitud pero dirección opuesta, y actúan sobre diferentes cuerpos (p. 123).	$\vec{F}_{A\ sobre\ B} = -\vec{F}_{B\ sobre A}$
IV. Leyes de Kepler: 1. Cada planeta se mueve en una órbita elíptica, con el Sol en uno de los focos de la elipse.	

	2. Una línea del Sol a un planeta dado barre áreas iguales en tiempos iguales. 3. Los periodos de un planeta son proporcionales a las longitudes del eje mayor de sus órbitas elevadas a la potencia $\frac{3}{2}$ (p. 397).	
V.	Ley de Newton de la gravitación: toda partícula de materia en el Universo atrae a todas las demás partículas con una fuerza directamente proporcional al producto de las masas de las partículas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa (p. 384).	$F_g = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
VI.	Ley cero de la termodinámica: dos sistemas están en equilibrio térmico si y solo si tienen la misma temperatura (p. 572).	
VII.	La primera ley de la termodinámica establece que, cuando se agrega calor Q a un sistema mientras éste efectúa un trabajo W, la energía interna U cambia en una cantidad igual a Q-W (p. 665).	$\Delta U = Q - W$
VIII.	Segunda ley de la termodinámica: es imposible que un sistema efectúe un proceso en el que absorba calor de una fuente de temperatura uniforme y lo convierta totalmente en trabajo mecánico, terminando en el mismo estado en que inició (p. 682).	
IX.	Ley de Coulomb: la magnitud de la fuerza eléctrica entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de las cargas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa (p. 716).	$F = k\frac{\lvert q_1q_2\rvert}{r^2}$
X.	Ley de Gauss: el flujo eléctrico total a través de una superficie cerrada es igual a la carga eléctrica total (neta) dentro de la superficie, dividida entre $\in_0$ (p. 759).	$\phi_{E=}\oint \vec{E}\cdot d\vec{A} = \frac{Q_{encl}}{\in_0}$
XI.	La ley de Ampére establece que la integral de línea de $\vec{B}$ alrededor de cualquier trayectoria cerrada es igual a μ_0 multiplicado por la corriente neta a través del área encerrada por la trayectoria (p. 982).	$\oint \vec{B}\cdot d\vec{l} = \mu_{0_{enc}}$
XII.	Ley de Faraday: La fuerza electromotriz (FEM) inducida en una espira cerrada es igual al negativo de la tasa de cambio del flujo magnético a través de la espira con respecto al tiempo (p. 996).	$\mathcal{E} = -\frac{d\phi_B}{dt}$

* Los enunciados y sus fórmulas están tomados de Young, Freedman y Ford (2008).

5.1. Situación comunicativa

Los enunciados de leyes científicas resultan de aplicar el método científico, por lo que queda patente que estas unidades lingüísticas son elaboradas por expertos en la materia quienes, tras analizar y estudiar la relación existente entre los fenómenos de la naturaleza, llegan a una conclusión y postulan los resultados en el enunciado de una ley. Cuando la ley se enuncia por primera vez, se dirige a la comunidad científica con el fin de transmitir un nuevo conocimiento utilizable de diversas maneras. De este modo, los receptores son otros especialistas en la materia, por lo que la comunicación, en el momento de enunciar la ley, es especializada.

Con posterioridad a este momento, se pueden dar diversas situaciones comunicativas en las que se utilice este tipo de texto con distintos perfiles de emisores y destinatarios: el enunciado se puede reproducir en ámbitos muy especializados, como puede ser un contexto profesional, en el que se vaya a aplicar el contenido de la ley, y también en ámbitos de menor especialización, como puede ser el académico en contextos educativos.

5.2. Foco textual

La función predominante en este tipo de textos es la referencial, lo cual quiere decir que se representa la realidad de forma objetiva, clara y ordenada, exponiendo la relación existente entre los diversos fenómenos descubiertos mediante el método científico. Por esta razón, el foco textual

utilizado es el expositivo con la finalidad de informar acerca de la relación entre distintos fenómenos de la naturaleza.

Con posterioridad al momento del enunciado de una ley, la finalidad didáctica cobra forma, y estos enunciados se observan con frecuencia en manuales de texto, en la etapa de formación de los receptores, en la que realmente se abordan las leyes científicas de forma completa, es decir, partiendo de los antecedentes que han llevado a su formulación y las posibles aplicaciones prácticas. Con esta finalidad didáctica se presenta la ley en su forma verbal y simbólica para favorecer el aprendizaje, mientras que unos receptores expertos en la materia no necesitarían la enunciación verbal, pues ya superaron el proceso de formación y reconocen las leyes por su nombre o su fórmula matemática.

5.3. Convenciones formales

Las convenciones formales, resultantes de un proceso de fijación, son aspectos esenciales en la configuración de un género textual. En este apartado comprobaremos si existe algún tipo de rasgo convencionalizado en relación con su extensión, el léxico o terminología empleada, la presencia de fórmulas, la organización de las ideas, etc.

- Brevedad: estos textos se caracterizan por su corta extensión, aunque en su brevedad concentran verdades resultantes de un proceso de investigación. La extensión de los enunciados de nuestro corpus varía desde las 14 palabras de la ley cero de la termodinámica hasta las 42 palabras de la segunda ley del movimiento de Newton.
- Presencia de fórmulas matemáticas: la utilización de fórmulas matemáticas, en las que se reproduce mediante símbolos matemáticos el enunciado verbal es muy frecuente en estos enunciados. Como el código matemático es universal, estas fórmulas se mantienen estables, facilitan la comunicación entre comunidades científicas de distintos países y favorecen la memorización y la fijación del enunciado.
- Terminología: abundante uso de terminología, entre la que destacan las denominaciones de magnitudes físicas y de relaciones matemáticas con sus correspondientes símbolos:

Tabla 2. Ejemplos de términos y símbolos de magnitudes físicas

Término	Símbolo
aceleración	$\vec{a}$
Vector de fuerza neta	$\sum \vec{F}$
Flujo eléctrico	ϕ_E
FEM	$\mathcal{E}$
Calor	Q
Trabajo	W
Permeabilidad del vacío	μ_0
Permitividad del vacío	ϵ_0

Tabla 3. Ejemplos de términos y símbolos de relaciones matemáticas

Término	Símbolo
Elevado a la potencia $\frac{3}{2}$	$a^{\frac{3}{2}}$
Directamente proporcional	$F_g = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$
Inversamente proporcional	$F = k\frac{\lvert q_1q_2\rvert}{r^2}$
Integral de línea	$\oint \vec{\boldsymbol{B}}$
Cuadrado	r^2
Igual a	=
Dividido entre	$\frac{\boldsymbol{Q_{encl}}}{\epsilon_0}$

- Adjetivos especificativos: por ejemplo en «fuerza neta», «órbita elíptica», «equilibrio térmico», «fuerza eléctrica», «energía interna», «trabajo mecánico», «FEM inducida», «corriente neta», «flujo magnético».

- Unidades fraseológicas especializadas: como los compuestos sintagmáticos «integral de línea» y «velocidad constante» y las colocaciones «directamente proporcional» e «inversamente proporcional».
- Afirmaciones: predominio de oraciones afirmativas con verbos en presente atemporal organizadas de forma clara y siguiendo un orden lógico, como «Un cuerpo sobre el que no actúa una fuerza neta se mueve con velocidad constante (que puede ser cero) y aceleración cero».
- Construcciones sintácticas bimembres que expresan condiciones y consecuencias: abundan las construcciones del tipo «Si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, éste se acelera»; «Dos sistemas están en equilibrio térmico si y solo si tienen la misma temperatura».
- Construcciones sintácticas que expresan imposibilidad: a veces también encontramos estructuras tales como «Es imposible que un sistema efectúe un proceso en el que absorba calor de una fuente de temperatura uniforme y lo convierta totalmente en trabajo mecánico, terminando en el mismo estado en que inició».

Todos estos rasgos aportan a los enunciados objetividad, claridad y precisión, características que son propias del discurso científico en general.

5.4. Propuesta de definición del género enunciado de ley científica

Podemos afirmar que existe el género «enunciado de ley científica», el cual se puede definir como un acto comunicativo en el que enuncian las propiedades de uno o varios fenómenos de la naturaleza y se establecen las relaciones entre ellos mismos y con el entorno, deducidas mediante el método científico y que presenta los siguientes rasgos:

- El emisor y el receptor son especialistas, por lo que la comunicación es especializada, además de formal.
- Foco textual expositivo con el mero objetivo de transmitir información.
- Extensión breve.
- Generalmente incluye fórmulas matemáticas que expresan mediante símbolos el mismo contenido semántico que los enunciados verbales.
- Utilización de léxico especializado (que incluye fraseología especializada) con abundancia de términos que nombran magnitudes físicas y las relaciones matemáticas que se producen entre ellas.

6. ANÁLISIS PAREMIOLÓGICO DEL ENUNCIADO DE LEY CIENTÍFICA

Para demostrar la hipótesis de que los enunciados de leyes científicas son paremias, hemos seleccionado una muestra de cinco enunciados en español de la ley de la gravitación universal procedentes de diferentes fuentes:

Tabla 4. Enunciados de la ley de la gravitación universal

Enunciado de la ley	Fórmula
A) Toda partícula en el Universo atrae a cualquier otra partícula con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas (Serway y Jewett, 2008: 363).	$F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$
B) Existe una fuerza de atracción entre cada par de objetos que es proporcional al producto de las masas de los objetos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa (Tipler y Mosca, 2010: 316).	$F_{1.2} = \frac{G\, m_1 m_2}{r_{1.2}^2}\hat{r}_{1.2}$

C) Toda partícula de materia en el Universo atrae a todas las demás partículas con una fuerza directamente proporcional al producto de las masas de las partículas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa (Young, Freedman y Ford, 2013: 384). $F_g = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$

D) Dos cuerpos cualesquiera del Universo se atraen mutuamente con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, r, que existe entre sus centros (Peña y García, 2009: 72). $F = G\frac{Mm}{r^2}$

E) La fuerza de atracción entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa (Junta de Andalucía, s.f.). $F = G\frac{m_1m_{\ 2}}{d^2}$

A continuación procederemos al análisis de estos enunciados para determinar si realmente cumplen con las características de las paremias (brevedad, carácter sentencioso, idiomaticidad y fijación).

6.1. Extensión breve

Algo que caracteriza a los enunciados de leyes científicas es la brevedad: los cinco enunciados de la ley de la gravitación universal presentan una corta extensión que expresa de forma clara y precisa el mensaje. La brevedad de estos enunciados facilita su memorización, lo que contribuye a su fijación. Por otra parte, los enunciados tienen una equivalencia exacta con las fórmulas matemáticas, que son expresiones muy breves y fácilmente memorizables.

Tabla 5. Número de palabras por enunciado

Enunciado	N.º de palabras
A	33
B	33
C	38
D	35
E	27

6.2. Carácter sentencioso

Los enunciados de leyes científicas son el ejemplo perfecto del carácter sentencioso, puesto que transmiten un conocimiento sobre las relaciones entre fenómenos naturales.

En el enunciado de la ley de la gravitación universal se muestra la existencia de una fuerza de atracción provocada por la masa de los objetos y se cuantifica esta fuerza en función de la masa de los objetos y de la distancia entre ellos. Para los científicos el contenido de este enunciado es un conocimiento básico necesario para completar su formación y pueden aplicarlo en diversos ámbitos, como el estudio de la mecánica celeste: conocer y cuantificar el movimiento de la Luna orbitando alrededor de la Tierra, por ejemplo, o la trayectoria de un vehículo espacial.

6.3. Fijación

Para valorar la fijación de los enunciados de leyes físicas estudiaremos la fijación del inventario léxico y del orden de los elementos léxicos, comparando los cinco enunciados de la ley de la gravitación universal arriba expuestos.

Como se puede observar en la tabla, el porcentaje de repetición léxica entre los enunciados es bastante elevado, entre el 50 % y el 70 %. Esto quiere decir que al menos la mitad de las palabras utilizadas en el enunciado A se repiten exactamente igual en todos los

Tabla 6. N.º de palabras repetidas por enunciado

Enunciado	N.º de palabras repet.	Porcentaje (%)*
B	17	51,5
C	24	72,7
D	22	66,7
E	18	54,5

* Se toma como valor 100 % las 33 palabras del enunciado A (Tabla 5)

demás enunciados. Sin embargo, este cálculo solo ha tenido en cuenta la repetición de palabras exactas, sin prestar atención ni a las diferentes formas flexivas, ni a otras variaciones formales, como, por ejemplo, las derivadas del uso de preposiciones («del» / «en el») o de ciertos determinantes («los» / «sus») o de la estructura sintáctica («atrae con una fuerza» / «fuerza de atracción»); variaciones que en ningún caso afectan al contenido semántico del enunciado. Por otra parte, en ocasiones se utilizan voces diferentes que representan el mismo concepto en estos enunciados, como es el caso de «partículas», «cuerpos» y «objetos». Teniendo en cuenta estos aspectos, apreciamos que el grado de fijación en cuanto al inventario léxico es alto.

Entre las palabras repetidas exactamente en los cinco enunciados encontramos «masas», «proporcional», «directamente», «inversamente», «producto», «fuerza», «atracción», «cuadrado», «distancia», que forman el núcleo semántico de la ley. Todas estas palabras representan conceptos que también están presentes en la fórmula mediante símbolos matemáticos.

También se observan estructuras sintagmáticas fijas repetidas en los cinco enunciados de la ley de la gravitación universal estudiados: «producto de las/sus masas», «cuadrado de la distancia», «fuerza de atracción», «directamente proporcional» e «inversamente proporcional» (estos dos últimos sintagmas con colocaciones). La colocación «directamente proporcional» se repite en cuatro de los cinco casos, pues en el enunciado B se omite el elemento «directamente»; sin embargo, esta omisión no afecta al contenido de la ley, ya que si se dice que algo es proporcional a otra cosa (sin indicación de si es directa o inversamente proporcional), en el discurso matemático se entiende que es directamente proporcional. Algunos de estos sintagmas se integran en estructuras sintácticas que también se repiten en los cinco enunciados: «proporcional al producto de las/sus masas», «e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia». La frecuencia de coaparición de estos elementos léxicos, sintagmáticos y sintácticos propicia la institucionalización de la ley.

La estructura del enunciado también está fijada, lo cual determina, también, una fijación del orden en el que aparecen estos elementos. Si cambiáramos el orden de alguno de ellos, el contenido semántico de este se vería afectado y su expresión no coincidiría con la de la fórmula matemática. Este orden fijado coincide con el orden en el que está escrita la fórmula con el código matemático, de modo que un receptor que lea o escuche el enunciado en el orden fijado puede transcribir la fórmula matemática de la ley. De hecho, la fórmula se mantiene casi intacta en todos los casos, aunque puede tener variaciones en cuanto a subíndices, y es universal, lo que favorece la fijación del enunciado verbal.

6.4. Idiomaticidad

Dado el tono grave y objetivo de las leyes científicas, además de su función primordial de informar acerca de una realidad, este tipo de unidades no se caracterizan precisamente por ser idiomáticas, ya que su contenido semántico debe transmitirse de forma clara y precisa, sin lugar a interpretaciones. Además, la fórmula matemática asociada al enunciado de la ley se mantiene inalterada en todos los idiomas y potencia el carácter de universalidad del enunciado de la ley, dado que no hay lugar a interpretaciones en ningún idioma.

6.5. Propuesta de definición de la paremia «enunciado de ley científica»

Tras haber analizado cada uno de los requisitos necesarios para considerar el enunciado de ley científica como un tipo de paremia podemos afirmar que los enunciados de leyes científicas cumplen con estos y se pueden considerar como un subtipo dentro de las paremias.

Desde un punto de vista paremiológico, el enunciado de ley física es un enunciado breve grave y sentencioso de origen conocido y uso culto, que tiene como objetivo mostrar la relación existente entre dos o más variables, lo cual es una verdad universal, y que frecuentemente se representa mediante una fórmula matemática.

Esta paremia presenta un alto grado de fijación, aunque no total, potenciado por el carácter invariable de la fórmula matemática. Además, la univocidad y objetividad del lenguaje empleado y la abundante terminología especializada empleada para enunciar las leyes científicas descartan la posibilidad de que estas unidades lingüísticas puedan ser idiomáticas.

CONCLUSIONES

El estudio realizado en el presente trabajo ha partido de dos hipótesis iniciales:

- Los enunciados de leyes científicas constituyen un género textual característico de las ciencias.
- Los enunciados de leyes científicas son paremias.

Estas dos hipótesis han dado lugar a dos estudios de tipo cualitativo en los que hemos comprobado si los enunciados del corpus cumplen las características de género textual y de paremia.

La principal dificultad para la caracterización de los enunciados de leyes científicas como género ha sido identificar la situación comunicativa, dado que estos textos, al considerarse verdades universales y fundamentos de la investigación científica, concurren en diversos ámbitos como el educativo, el investigador y el profesional. Sin embargo, hemos llegado a la conclusión de que el acto comunicativo que identifica un enunciado de ley científica es aquel en que se postula por primera vez, es decir, cuando la ley se publica para la comunidad científica (con posterioridad a esta situación comunicativa se generan otras que no tienen que ver con la primera formulación del enunciado). En la situación comunicativa en la que la ley se postula por primera vez tanto emisor como receptor son especialistas, por lo que la comunicación es especializada. Por otra parte, el foco predominante en este tipo de textos es puramente expositivo con la intención de informar acerca de la relación existente entre varios fenómenos de la naturaleza.

En cuanto a la estructura formal de los enunciados de leyes científicas, también se han evidenciado ciertas convenciones como su brevedad, la presencia de fórmulas matemáticas, la utilización de léxico especializado con abundancia de denominaciones de magnitudes físicas y de relaciones matemáticas, el uso de adjetivos especificativos, el empleo de formas verbales en presente atemporal y la estructuración sintáctica que expresa condición y consecuencia. Podríamos por tanto concluir que estas son las convenciones que definen el género «enunciado de ley científica».

En el segundo estudio hemos comprobado que estos enunciados comparten rasgos definitorios con las paremias: la brevedad y el carácter sentencioso (su finalidad es informativa y didáctica) son evidentes. Además, hemos constatado el alto grado de fijación léxica, con valores desde el 50 % hasta más del 70 %, a lo que cabe sumar las fórmulas matemáticas asociadas a estos enunciados, que solo varían en algunos subíndices de los símbolos matemáticos, por lo que su fijación es casi del 100 %. La fórmula matemática expresa mediante símbolos el mismo contenido que el enunciado verbal, lo que favorece la memorización de estas unidades y potencia su fijación. Por otra parte, la finalidad informativa, además de la objetividad y universalidad que tanto caracterizan al ámbito científico son unos sólidos argumentos para justificar la no idiomaticidad de los enunciados de leyes científicas.

Podemos concluir también que los procesos de fijación de este tipo de enunciado breve han llevado a constituirlo de forma simultánea como género textual y como paremia.

Aunque las hipótesis formuladas al principio de este trabajo se han validado y aunque los objetivos se han cumplido, debemos tener en cuenta que el corpus analizado ha sido limitado y que para poder hacer afirmaciones generalizables habría que repetir este estudio con un listado de enunciados de leyes científicas más amplio. Igualmente consideramos conveniente reproducir los análisis realizados en esta investigación con otros tipos de textos similares a los enunciados de leyes científicas, como son los enunciados de teorías y teoremas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EZPELETA PIORNO, P. (2008): «El informe técnico. Estudio y definición del género textual», en L. Pegenaute, J. Decesaris, M. Tricás y E. Bernal (eds.), *Actas del III Congreso Internacional de la Asociación Ibérica de Estudios de Traducción e Interpretación.* Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias. Vol. n.º 1: 429-439.

GAMERO PÉREZ, S. (2001): *La traducción de textos técnicos*. Barcelona: Ariel.

GARCÍA IZQUIERDO, I. (2006): «Los géneros y las lenguas de especialidad (I)», en E. Alcaraz Varó, J. Mateo Martínez y F. Yus Ramos (eds.): *Las lenguas profesionales y académicas.* Barcelona: Ariel, 119-126.

JUNTA DE ANDALUCÍA (s.f.): *Peso y masa: ley de Gravitación Universal*. http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/16022011/31/es-an_2011021613_9124237/ODE-9f314af7-e77e-312a-a507-36397add43fb/23_peso_y_masa__ley_de_gravitacin_universal.html

MOYANO, E. (2001): *Una clasificación de géneros científicos*. XIX Congreso AESLA: Universidad de León 3-5 de mayo de 2001. http://userpage.fu-berlin.de/vazquez/vazquez/Clasificacion%20de%20generos%20MOYANO.pdf [consulta 15-6-2018]

PEÑA SAINZ, A. y GARCÍA PÉREZ, J.A. (2009): *Física 2º Bachillerato.* Madrid, España: McGraw-Hill.

PRICE, D. (1984): «Bertrand Russell: La perspectiva científica», *Revista de filosofía*, 23-24: 143-145.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2017). *Diccionario de la lengua española*. (23.ª ed.) http://dle.rae.es/?w=diccionario [consulta 15-6-2018]

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES (1996): *Vocabulario científico y técnico*. Madrid: Espasa.

SCIUTTO, V. (2005): «Unidades fraseológicas: un análisis contrastivo de los somatismos del español de Argentina y del italiano», en L. Blini, M. V. Calvi y A. Cancellier (coords.): *Linguistica Contrastiva Tra Italiano E Lingue Iberiche. Atti del XXIII Convegno Palermo 6-8 ottobre 2005*. AISPI. https://cvc.cervantes.es/literatura/aispi/pdf/22/II_31.pdf [consulta 15-6-2018]

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. (2008): *Física para ciencias e ingeniería*, vol.1. México D.F.: Cengage Learning (7.ª ed.).

SEVILLA MUÑOZ, J. (1993): «Las paremias españolas: clasificación, definición y correspondencia francesa», *Paremia,* 2: 15-20.

SEVILLA MUÑOZ, J. (2008): «Formas paremiológicas y criterios de clasificación (francés-español)», *Critica del testo,* XI*,* (1-2): 235-248.

SEVILLA MUÑOZ, J.; CRIDA ÁLVAREZ, C. A. (2013): «Las paremias y su clasificación», *Paremia,* 22: 105-114.

SEVILLA MUÑOZ, M. (2015): «Las unidades fraseológicas del discurso científico-técnico y su traducción (inglés-español)», en G. Conde Tarrío, P. Mogorrón Huerta, M. Martí Sánchez, D. Prieto García-Seco (eds.): *Enfoques actuales para la traducción fraseológica y paremiológica.* Madrid: Instituto Cervantes, 239-256.

SEVILLA MUÑOZ, M.; SEVILLA MUÑOZ, J. (2003): «Una clasificación del texto científico-técnico desde un enfoque multidireccional», *Language Design*, 5: 19-38.

SOLANO RODRÍGUEZ, M. A. (2012): «Las unidades fraseológicas del francés y del español: tipología y clasificación». *Paremia*, 21: 117-128.

TIPLER, P.; MOSCA, G. (2010): *Física para la ciencia y la tecnología*. Barcelona: Reverté (5.ª ed.).

YOUNG, H.; FREEDMAN, R.; LEWIS FORD, A. (2008): *Sears Zemansky's University physics*: *with modern physics*. San Francisco, Estados Unidos: Pearson Addison-Wesley (12.ª ed.).