

**EL INGLÉS COMO *LINGUA FRANCA* DE LA CIENCIA
EN RELACIÓN CON LA LENGUA ESPAÑOLA:
PERSPECTIVAS DESDE EL CAMPO DE LA ASTROFÍSICA**

ENGLISH AS A *LINGUA FRANCA* OF SCIENCE
IN RELATION TO SPANISH:
PERSPECTIVES FROM THE FIELD OF ASTROPHYSICS

MIGUEL QUEREJETA PÉREZ
Observatorio Astronómico Nacional
m.querejeta@oan.es

 <https://orcid.org/0000-0002-0472-1011>

Fecha de recepción: 07-01-2024
Fecha de aceptación: 06-05-2024

RESUMEN

El inglés ejerce de *lingua franca* global en un gran número de contextos y aquí examinamos su papel en el ámbito científico a partir de datos del campo de la astrofísica. Hemos analizado la lengua de publicación de artículos científicos y el número de tesis doctorales y ponencias en inglés en congresos nacionales. Esto confirma una fuerte evolución a favor del inglés frente al español durante las últimas décadas. Por otro lado, hemos estudiado el proceso de adaptación de términos de origen inglés al español en un corpus de doce textos. Los préstamos léxicos se expresan principalmente con calcos léxicos y, en menor medida, mediante especialización semántica, préstamos integrales y anglicismos. Este trabajo se suma a otros estudios que atestiguan el auge del inglés como *lingua franca* científica y subraya, como una de sus

consecuencias, la importancia de establecer estrategias para expresar en español términos técnicos acuñados en inglés.

PALABRAS CLAVE: anglicismos; astrofísica; inglés; *lingua franca*; préstamos

ABSTRACT

English works as a global *lingua franca* in a large number of contexts. Here we examine its role in science using data from the field of astrophysics. We have analysed the language of publication of scientific papers and the number of doctoral theses and oral contributions at Spanish national conferences presented in English. This confirms a strong evolution in favour of English over Spanish during the last few decades. On the other hand, we have studied the process of adaptation of terms from English into Spanish in a corpus of twelve texts. Loanwords are mainly expressed through lexical calques and, to a lesser extent, through semantic specialisation, integral borrowings and anglicisms. This work joins other studies that attest to the rise of English as a scientific *lingua franca* and underlines, as one of its consequences, the importance of establishing strategies to express in Spanish technical terms coined in English.

KEYWORDS: anglicisms; astrophysics; English; *lingua franca*; loanwords

1. INTRODUCCIÓN

Ante la necesidad de comunicación entre distintas comunidades lingüísticas, a lo largo de la historia han surgido numerosos casos de la llamada *lingua franca*. Se trata de una lengua que, siendo o no la lengua nativa de parte de los hablantes involucrados, permite la comunicación por parte de grupos que hablan distintos idiomas maternos. Uno de los primeros impulsores de este tipo de desarrollos fue el comercio, pero también puede deberse a cuestiones políticas, culturales o incluso científicas (Kohn, 2011; Kecskes, 2019: 15-44).

Las lenguas están en constante evolución, y su contacto propicia el desarrollo de nuevas formas dialectales que pueden dar lugar a una nueva lengua. En algunos casos, esta nueva lengua puede funcionar como *lingua franca*. Este fue el caso del griego koiné en el mundo helenístico o el latín durante la Edad Media, mientras que el árabe ejercía ese mismo papel en el mundo oriental (Chew, 2009: 1-27). Más adelante, el francés se convertiría en la *lingua*

franca de la aristocracia europea, especialmente durante los siglos XVIII y XIX (Wright, 2006: 37-42).

El establecimiento, por las circunstancias históricas correspondientes, de la lengua vernácula de un país como *lingua franca* plantea el problema de su falta de neutralidad. Al tratarse de la lengua materna de una parte de los hablantes involucrados, pero no de otros, esto conlleva una facilidad posiblemente injusta para algunos hablantes respecto a otros. Este argumento se ha esgrimido en varias ocasiones en contra del auge del inglés como lengua global (Chew, 2009: 209-230). En este sentido, se han llevado a cabo varios intentos de establecer una *lingua franca* artificial y neutra, que no sea la lengua materna preferente de ninguna comunidad y que, al ser muy fácil de aprender, permita una comunicación efectiva entre hablantes de distintas lenguas. Los experimentos más conocidos en este sentido probablemente sean el esperanto y la interlingua. A pesar de haber recibido una cierta atención a comienzos del siglo XX, con el paso del tiempo se han convertido en lenguas en gran medida residuales (European Commission, 2011).

Así, llegamos a la situación actual, en la cual el inglés cumple la función de *lingua franca* global en un número creciente de contextos. En el ámbito político, diplomático, comercial o turístico, por citar solo algunos ejemplos, el inglés ha conseguido convertirse en la lengua que permite la comunicación a lo largo y ancho del planeta (Crystal, 2003: 29-120). A continuación, y a lo largo de este trabajo, analizaremos cómo el inglés también se ha convertido en la lengua internacional de la ciencia.

Nos planteamos estudiar el triunfo del inglés como lengua internacional de la ciencia a partir del análisis de indicadores cuantitativos en el campo de la astrofísica. Para ello, utilizaremos una muestra representativa y diacrónica de artículos científicos, tesis doctorales y actas de congresos, indexados por afiliación académica. En una segunda parte, examinaremos algunas de las consecuencias que la hegemonía del inglés científico plantea en cuanto a préstamos léxicos y definición de nuevos términos de lenguaje especializado en la lengua española. Para ello, utilizaremos un corpus de textos contemporáneos de astrofísica en español extraídos de diferentes medios de comunicación y que cubren un rango de tipologías. La necesidad de expresar términos científicos en español se hace patente, especialmente, en campos como el periodismo o la divulgación; véase Cabré (2004) sobre la terminología en la traducción especializada. Así, este trabajo busca responder a las siguientes preguntas: ¿Existe una evolución significativa en el uso del inglés frente al español en el campo de la astrofísica durante las últimas décadas? ¿Cómo se expresan nuevos conceptos científicos en el campo de la astrofísica en español? ¿Cómo ha evolucionado el lenguaje especializado en este ámbito?

El interés de llevar a cabo este trabajo viene justificado por varios motivos. En primer lugar, se trata de un fenómeno de evolución de la lengua y lenguas en contacto que interesa atestiguar y cuantificar. Aunque existe amplia bibliografía sobre el inglés como lengua global (Crystal, 2003: 29-120), el estudio de la globalización del inglés en el campo científico es mucho más limitado. En concreto, no hemos encontrado en la bibliografía especializada ningún estudio que aborde la relación entre el inglés y el español en el campo de la astrofísica, que es la perspectiva que queremos aportar. Se trata de una aproximación específica a un problema más general, pero podemos considerar que la astrofísica es una disciplina representativa de las ciencias naturales en cuanto a la generalización en el uso del inglés.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. Comenzamos describiendo el marco teórico en la sección 2. A continuación, detallamos el corpus y metodología empleada en la sección 3. En la sección 4, presentamos los resultados cuantitativos y cualitativos principales del trabajo. Por último, en el apartado de conclusiones (sección 5) volveremos a las preguntas que hemos formulado en esta introducción y evaluaremos si hemos conseguido obtener respuestas, así como determinar el alcance de nuestra investigación.

2. MARCO TEÓRICO

182

Antes de abordar el análisis de la evolución del inglés frente al español en el campo de la astrofísica, introducimos aquí algunos conceptos que aplicaremos durante este trabajo, así como algunos resultados previos que definen el marco de nuestra investigación. En concreto, partimos de la definición de lenguaje especializado y su relación con el lenguaje para fines específicos. A continuación, comentamos algunos estudios previos sobre distintas lenguas hegemónicas utilizadas para expresar contenidos científicos a lo largo de la historia. Por último, introducimos algunos conceptos de contactos interlingüísticos y definición de nuevos términos o acepciones en español a partir de términos técnicos ingleses.

2.1. *El lenguaje especializado*

Podemos considerar el lenguaje especializado como una rama o subconjunto del lenguaje para fines específicos, que incluye de forma más amplia el lenguaje de ámbitos como los negocios o el turismo. El lenguaje para fines específicos se caracteriza por responder a ciertas situaciones comunicativas; en el caso del lenguaje especializado, se trata de la comunicación entre expertos en una disciplina concreta, habitualmente con un grado elevado de tecnicismo. Aunque

comparte con el lenguaje común en gran medida los planos lingüísticos fónico y gramatical, se diferencia del lenguaje común fundamentalmente en el plano léxico (García de Quesada, 2001).

En efecto, la precisión léxica alcanza sus mayores cotas cuando se trata de lenguaje especializado: se puede llegar a esperar que exista un significante único para cada significado, en el caso más radical sin dar lugar a la sinonimia ni a la polisemia en dicho contexto especializado (García Gavín, 2003: 494-497). Es decir, el lenguaje especializado aspira a que exista una univocidad estricta entre significante y significado, como las dos caras de la moneda propuesta por Saussure (1973: 127). Por supuesto, la realidad es bien distinta de la teoría. Por proporcionar tan solo un ejemplo del campo de la astrofísica, que abordamos en este trabajo, el término *nebulosa* puede aludir a objetos tan dispares como los restos de una explosión estelar (nebulosa planetaria, que, para mayor confusión, nada tiene que ver con los planetas), a regiones de gas y polvo interestelar que reflejan o emiten luz (nebulosas de reflexión o de emisión) y, hasta comienzos del siglo XX, incluso a lo que hoy conocemos como galaxias. Será la pragmática del contexto la que permitirá romper estas ambigüedades y activar los valores especializados asociados a estas unidades léxicas (Cabré, 2009: 14). Por lo tanto, debemos entender la univocidad de significante-significado como un ideal que busca el lenguaje especializado, aunque no siempre se cumpla estrictamente en la práctica.

Otra característica que define al lenguaje especializado es la objetividad, en el sentido de que se limita a lo denotativo (dejando de lado rasgos connotativos o sentidos figurados). En suma, se busca la precisión y la claridad, de forma que no existan ambigüedades y que todos los receptores entiendan exactamente lo mismo a partir de un mensaje dado (García Gavín, 2003: 494-497). Aun y todo, muchos autores han insistido en que no es posible trazar una línea divisoria clara entre lenguaje común y lenguaje especializado, ya que no se trata de una dicotomía, sino que se manifiesta más bien como un gradiente (García de Quesada, 2001). El lenguaje de la ciencia, que comentamos a continuación, es uno de los ejemplos prototípicos de lenguaje especializado.

2.2. *Las lenguas de la ciencia*

Galileo nos decía que el universo es un libro escrito en lenguaje matemático¹. Pero lo cierto es que las matemáticas, en su extrema abstracción, no bastan para expresar las ideas científicas:

¹ «La filosofía está escrita en ese grandísimo libro que tenemos abierto ante los ojos, quiero decir, el universo, pero no se puede entender si antes no se aprende a entender el lenguaje, a conocer los caracteres en lo que está escrito. Está escrito en lenguaje matemático y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es imposible entender ni una palabra; sin ellos es como girar vanamente en un oscuro laberinto.» Galileo Galilei, *Il Saggiatore* (1623: 60-61).

para proponer y argumentar cualquier teoría científica resulta imprescindible recurrir al lenguaje natural. La historia de la ciencia nos muestra como las obras científicas más influyentes de todos los tiempos fueron publicadas originalmente en una gran variedad de idiomas².

Relacionado con esto, las traducciones han jugado un papel esencial en la difusión de muchas de esas obras. En particular, en la Edad Media, fue crucial la traducción al latín de obras árabes, así como de clásicos griegos (propiciada por instituciones como la Escuela de traductores de Toledo). El *Diálogo* de Galileo fue rápidamente traducido a varios idiomas, incluso desafiando la prohibición de la Iglesia Católica. Por su parte, *El origen de las especies* de Darwin fue traducido a once lenguas en sus primeros veinte años (Lindberg, 2003). Todo esto demuestra la importancia de la traducción en la difusión de estas obras científicas escritas en una amplia variedad de idiomas.

En la segunda mitad del siglo XX, se ha ido imponiendo el inglés como lengua internacional en el contexto científico-técnico, en paralelo a la generalización del inglés como lengua global (Enrique Hamel, 2007: 55-60). Esto responde a una percepción evidente en el campo de las ciencias: por ejemplo, si prestamos atención a los receptores del premio Nobel de disciplinas científicas en los últimos años, los artículos en que se presentan dichos resultados están escritos en su totalidad en inglés. Sin embargo, no debemos olvidar que, hace tan solo cien años, Einstein publicaba sus importantes resultados en alemán (tanto la teoría de la relatividad como el efecto fotoeléctrico, descubrimiento por el que recibió el premio Nobel). Poco antes, Marie Curie, dos veces laureada con el premio Nobel, publicaba en francés sus avances en el incipiente campo de la radiología (*Traité de radioactivité*).

En efecto, según Gordin (2015), a partir del estudio de artículos en revistas científicas especializadas, a mediados del siglo XIX se establece ya un «triumvirato» de lenguas que claramente dominan la producción científica: inglés, francés y alemán. Según este estudio, entre 1880 y 1910 se alcanza un equilibrio entre estas tres lenguas, cada una de ellas con un 30% de la tasa de publicaciones especializadas a nivel global. A comienzos de los años 20, se produce un auge de la producción científica en alemán, para después decaer tras la Segunda Guerra Mundial. A partir de este momento, y durante la Guerra Fría, la producción occidental parece comenzar a bascular hacia el inglés, mientras que dentro de la esfera soviética se impone el

² Los *Elementos* de Euclides (s. II a.C.), en griego; el *Canon de medicina* de Avicena (s. XI d.C.), en árabe; el *Diálogo* de Galileo (1632), en italiano; los *Principia* de Newton (1687), en latín; *El origen de las especies* de Darwin (1859), en inglés; y la *Relatividad General* de Einstein (1915), en alemán, por citar sólo algunos ejemplos (Lindberg 2003)

ruso, que alcanzará un pico en los años 70. La desintegración de la URSS marca el declive final del ruso como lengua científica y el auge final del inglés, que comienza su imparable evolución hasta convertirse en la lengua científica hegemónica a finales del siglo XX (Gordin, 2015: 267-316).

El estudio de Gordin (2015) se limita a analizar la lengua de publicación de artículos científicos, principalmente a partir del campo de la química. Sin embargo, de la misma forma, cada vez resulta más común que las ponencias en congresos científicos sean en inglés, incluso en aquellos casos en que se trata de congresos nacionales. Algo parecido ocurre con la lengua elegida para redactar las tesis doctorales. Estos son dos de los aspectos que analizaremos en este trabajo.

2.3. *Los contactos interlingüísticos*

Una de las consecuencias de los avances científicos es la necesidad de adoptar términos adecuados para expresar nuevos conceptos. En el caso de que exista una lengua científico-técnica hegemónica, como ocurre actualmente con el inglés, es habitual que esos nuevos términos se definan primero en inglés, lo cual plantea la cuestión de cómo expresarlos a continuación en otras lenguas. Habitualmente, esto da lugar a distintas formas de préstamos léxicos, que vamos a introducir brevemente en este epígrafe.

Podemos definir como préstamos, de forma general, todos aquellos términos procedentes de diversos idiomas que se han ido incorporando al corpus básico de cierta lengua, por contraposición al léxico patrimonial (Gómez Capuz, 1998: 255-272). En el caso del español, nuestra lengua se ha visto enriquecida a lo largo de su dilatada historia con palabras cuyo origen se remonta a los visigodos o los árabes y, de forma más reciente, al francés (galicismos) o al inglés (anglicismos). Ejemplos de este último caso serían palabras ya tan habituales en español como *cóctel*, *jersey*, *fútbol* o *golf*; véase la obra clásica de Pratt (1980) sobre los anglicismos en el español peninsular.

Desde una perspectiva amplia, los préstamos no se limitan al plano léxico, sino que pueden referirse también a planos lingüísticos como la sintaxis o la morfología. En este trabajo nos vamos a restringir a préstamos léxicos, que son los préstamos más relevantes para el lenguaje especializado. Se conoce como préstamos integrales a aquellos en que se importa a la lengua de destino tanto el significante como el significado (Gómez Capuz, 2005: 37). En ocasiones se contrapone el término *extranjerismo* al de *préstamo integral* para enfatizar que no se ha producido una asimilación de la fonética y ortográfica a la lengua receptora, por lo que

debería escribirse en cursiva: por ejemplo, *hardware* frente a fútbol (Gómez Capuz, 2005: 13-14). Los últimos años han visto la incorporación de un gran número de préstamos integrales al español, reconocidos incluso por las últimas ediciones del diccionario la RAE, que parece responder a una combinación de frecuencia de uso (atestiguada en diversos corpus) y la correspondencia a un vacío léxico (Giménez Folqués, 2021: 5).

Los préstamos híbridos, por su parte, son aquellos en los que la base léxica recibida de una lengua extranjera se combina con morfemas propios de la lengua de destino. Como ejemplo podemos mencionar futbolista (*fútbol* + sufijo *-ista*, en lugar de heredar el derivado inglés *footballer*) o chatear (*chat* + *-(e)ar*, derivado verbal).

Finalmente, pueden incorporarse nuevos términos de lenguaje especializado mediante calcos léxicos (Martínez de Sousa, 2009: 327). En este caso, hablamos de neologismos en los que se traslada la estructura léxica presente en la lengua de origen, pero empleando bases léxicas previamente existentes en la lengua de destino. En este sentido, el proceso de calco es más factible si el término original está formado por composición o bien por morfemas fácilmente segmentables y con una equivalencia clara de cada uno de ellos en la lengua receptora (Martínez de Sousa, 2009: 215-224). Como ejemplo podemos citar *rascacielos* para *skyscraper*, o un término astronómico como *año luz*, heredero del inglés *light year*. En ambos casos, se trataría de calcos literales o *Lehnübersetzung*, según Betz (1949), aunque los calcos también pueden ser aproximados (*Lehnübertragung*), como en el caso de *telón de acero* para *iron curtain*, literalmente ‘cortina o telón de hierro’ (Gómez Capuz, 2004: 28-33).

En general, la adopción de préstamos mediante los mecanismos que acabamos de comentar responde a un vacío léxico en la lengua receptora. Es decir, habitualmente, se trata de nuevos conceptos para los que no existía un término en dicha lengua. Sin embargo, puede ocurrir que el término en cuestión tenga un equivalente en la lengua receptora, a menudo con un significado más amplio. En ese caso, puede emplearse el término patrimonial o preexistente como signifiante del nuevo concepto, y entonces se produce un fenómeno de especialización semántica. Por ejemplo, el uso de *ratón* para referirnos al elemento informático que nos permite mover el cursor en un ordenador sería un ejemplo de especialización semántica para plasmar el nuevo concepto inglés de *mouse* (Gómez Capuz, 2005: 24-25).

En resumen, contamos con un amplio abanico de mecanismos que permiten integrar en nuestra lengua nuevos conceptos de lenguaje especializado acuñados inicialmente en inglés. Estos incluyen, según el grado de adaptación a la lengua de destino, los extranjerismos, los préstamos integrales, los préstamos híbridos, los calcos y la especialización semántica. Estos mecanismos no son mutuamente excluyentes, y, cuando un cierto término no está aún

consolidado, es habitual verlo acompañado por varias alternativas, por ejemplo, «la llamada retroalimentación o *feedback*» o incluso de paráfrasis explicativas, como «los *tories*, o miembros del partido conservador de Gran Bretaña» (González, 2021: 585).

3. METODOLOGÍA

Como hemos dicho, nos planteamos estudiar el proceso de generalización del uso del inglés como lengua científica frente al caso específico del español y desde el estudio de una disciplina concreta: la astrofísica. Aunque el español se habla en un gran número de países del mundo, por simplicidad, en este trabajo nos limitaremos a analizar indicadores cuantitativos relativos a España. En concreto, veremos cuál ha sido el alcance en el caso particular de España en cuanto a publicación de artículos, comunicaciones en congresos y tesis doctorales. Esta hegemonía del inglés científico-técnico tiene además algunas consecuencias sobre la lengua española. Al definirse los nuevos términos de lenguaje especializado en inglés, a menudo no resulta evidente cómo expresarlos en español, algo que puede resultar necesario, por ejemplo, en el campo de la divulgación científica. En algunos casos se ha procurado emplear traducciones, acuñar nuevos términos o bien recurrir a anglicismos. Estudiaremos este proceso en marcha en cuanto a la definición de nuevo contenido léxico con algunos ejemplos concretos.

187

En primer lugar, nos proponemos analizar una serie de indicadores cuantitativos sobre la evolución en el uso del inglés frente al español en distintos contextos de comunicación científica en el ámbito de la astrofísica. Comenzamos centrándonos en la producción de artículos científicos que, como veremos, se ha llevado a cabo de forma muy predominante en inglés desde hace varias décadas, con algunas pocas excepciones. Estudiamos para ello el idioma de las comunicaciones en las principales revistas internacionales de astrofísica en el último medio siglo.

En segundo lugar, analizamos la evolución temporal en el uso del inglés frente al español en tesis doctorales de astrofísica defendidas en España durante las últimas cinco décadas. Para ello, recurrimos al buscador de contenido académico de astrofísica de la NASA, «NASA Astrophysics Data System (NASA-ADS)», limitando la búsqueda a la tipología de tesis doctoral (PhDT) y a autores con afiliaciones españolas. En concreto, como las afiliaciones deben seleccionarse una a una, incluimos las siguientes, que son las principales universidades y centros de investigación en España con programas doctorales en astrofísica (en paréntesis, número de tesis en el periodo 1971-2020): Universidad de La Laguna (282), Universidad Complutense de Madrid (192), Universidad de Granada (164), Universidad Autónoma de

Madrid (111), Universidad de Cantabria (45), Universidad de Zaragoza (28), Universidad del País Vasco (17) y Universidad de Alcalá (10). Esto nos proporciona una muestra de 856 tesis doctorales. Excluimos deliberadamente las tesis defendidas en universidades catalanas (Universidad de Barcelona y Universidad Autónoma de Barcelona) ya que, en esos casos, la lengua de tesis oscila fundamentalmente entre inglés y catalán, con una fracción relativamente pequeña de tesis defendidas en español. Por el mismo motivo, excluimos las tesis defendidas en la Universidad de Valencia, aunque en este caso el porcentaje de tesis defendidas en valenciano sea notablemente inferior. Esta extensión a un contexto científico trilingüe complicaría en exceso el presente estudio y excedería sus límites sobre inglés en relación con la lengua española. En el caso de la Universidad del País Vasco, no se cuenta ni una tesis de astrofísica defendida en euskera, por lo que sí que incluimos sus resultados en nuestra muestra.

Como tercer y último punto de nuestro análisis cuantitativo, consideramos el idioma de las comunicaciones en congresos. Una búsqueda rápida en NASA-ADS sobre actas de congresos a lo largo del último medio siglo muestra que, ya al menos desde los años 50-60, el inglés es la lengua casi exclusiva de comunicaciones científicas en congresos de carácter internacional. Sin embargo, no ocurre lo mismo en congresos de carácter nacional, y es aquí donde vamos a centrarnos. El congreso español de astrofísica más prestigioso y con una mayor asistencia es sin duda la reunión bianual de la Sociedad Española de Astronomía (SEA), que reúne cada dos años a la comunidad astronómica española. La web de la SEA permite acceder al programa detallado, charla por charla, de todos los congresos desde 2006. Utilizando estos programas, hemos llevado a cabo un recuento del número de charlas en inglés y en español en cada una de las últimas ediciones. Esto nos permitirá analizar la evolución detallada del uso del inglés frente al español en el contexto de este congreso durante las últimas dos décadas.

En la última parte del trabajo, estudiamos algunas de las consecuencias lingüísticas sobre el español de la predominancia del inglés como lengua de la ciencia. Para ello, analizamos las soluciones lingüísticas planeadas en algunos casos en los que se expresan conceptos técnicos de astrofísica en español, principalmente en el contexto de la divulgación. Para ello, analizamos un corpus de doce textos contemporáneos de astrofísica en español. Nos centramos en artículos publicados recientemente en prensa escrita³. Dentro de esto, el criterio para la selección de este

³ Corpus de textos: 1) «Entusiasmo entre los astrónomos ante los primeros resultados del “James Webb”». *El País*, 21/11/2022. 2) «El misterio de la Nebulosa del Anillo del Sur» (Eva Villaver). *El País*, 16/12/2022. 3) «¿A qué velocidad se mueven las galaxias?» (Sara Cazzoli). *El País*, 28/12/2022. 4) «Lisa Kaltenegger: “Hemos descubierto un planeta que nos dice cómo será la Tierra en 5.000 millones de años”». *El País*, 01/10/2022. 5) «Un cometa verde y con anticola». *El País*, 27/01/2023. 6) «Los científicos reclaman una misión a Urano». *El País*, 16/02/2023. 7) «¿Cómo sabemos la edad de una estrella?» *El País*, 27/04/2022. 8) «La Tensión de Hubble: nueva controversia sobre la expansión del universo» (Rafael Bachiller). *El Mundo*, 07/09/2019. 9) «1963. El

corpus concreto es que los artículos cubran distintas tipologías textuales (noticias de actualidad, artículos de divulgación y una entrevista), así como distintos tipos de autor (periodistas y científicos) y que provengan de periódicos diferentes (*El País*, *El Mundo* y *ABC*). El objetivo es evitar de esta manera sesgos que podrían producirse si nos centramos, por ejemplo, exclusivamente en noticias de actualidad escritas por periodistas en un único medio. Pretendemos así que la muestra sea representativa de distintos tipos de texto y autores que han escrito sobre astrofísica en la prensa durante los últimos años.

4. RESULTADOS

4.1. *Uso del inglés frente a la lengua española: artículos de investigación en el campo de la astrofísica*

A diferencia de otras disciplinas académicas, donde existe un amplio espectro de revistas especializadas de prestigio, en astrofísica el número de revistas es bastante limitado. Esto responde a varios factores históricos. Por un lado, en EE. UU., el prestigio de las revistas *The Astrophysical Journal* (ApJ) y *The Astronomical Journal* (AJ) ya desde el siglo XIX ha hecho que toda la astrofísica de primer nivel se aglutine en torno a esas dos revistas, publicadas en inglés por motivos obvios. Por otro lado, el Reino Unido ha sido otro país con un gran peso histórico en la astrofísica, desde Newton hasta Stephen Hawking, y la revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (MNRAS) se ha convertido en otro gran referente mundial desde 1827. Todas estas revistas admiten exclusivamente artículos escritos en inglés.

Hasta los años 60, en Europa había varias revistas prestigiosas publicadas en diferentes países y que, inicialmente al menos, publicaban artículos en lenguas como francés o alemán, como *Annales d'Astrophysique* o *Zeitschrift für Astrophysik*. En 1969, se llevó a cabo la fusión de cinco de estas revistas en una sola, *Astronomy and Astrophysics* (A&A), que nace con una clara vocación europeísta y que puso fin a la publicación de los resultados más relevantes en astrofísica en lenguas como el francés o el alemán. Acorde con los nuevos tiempos, desde su fundación, A&A determinó el inglés como su única lengua de publicación (Blaauw, 1969). Las cuatro revistas que hemos mencionado (ApJ, AJ, MNRAS y A&A) aglutinan el grueso de las publicaciones mundiales más importantes en astrofísica. Quizá podríamos añadir *Publications of the Astronomical Society of Japan* (PASJ) y *Publications of the Astronomical Society of the*

descubrimiento de los quásares» (Rafael Bachiller). *El Mundo*, 22/10/2009. 10) «Una pequeña y remota galaxia desvela cómo era el universo primitivo gracias al James Webb» (Rafael Bachiller). *El Mundo*, 13/04/2023. 11) «Detectan el mayor estallido de rayos gamma». *ABC*, 04/04/2023. 12) «Descubren el primer cuásar del Universo». *ABC*, 12/01/2021.

Pacific (PASP), además de las generalistas *Nature* y *Science*, y todas ellas se publican desde su fundación en inglés.

Esto explica que, al menos desde 1969, podamos afirmar que los artículos científicos de la astrofísica mundial más puntera se publican de forma prácticamente exclusiva en inglés. Durante algún tiempo, gozaron de cierto prestigio la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica* y el *Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía*, que permitían (y aún hoy permiten) publicar en español. Por ejemplo, un artículo de gran repercusión en el campo de la fotometría extragaláctica, «Influencia de la dispersión atmosférica o instrumental en la distribución de brillo de una galaxia», fue publicado en español en esta segunda revista en la década de 1960 (Sérsic, 1963). Sin embargo, un vistazo rápido a los artículos publicados en los últimos números confirma su declive y sugiere que se trata, en gran medida, de trabajos preliminares o incompletos, previos a publicaciones de más enjundia en revistas con un mayor índice de impacto. Así, la publicación de resultados profesionales de astrofísica en español, ya bastante limitada hace medio siglo, ha decaído claramente a favor de las revistas internacionales más prestigiosas, que se publican todas ellas en inglés desde finales de los años 60. La publicación actual en español en el campo de la astrofísica es totalmente anecdótica y se trata claramente de resultados menores o de trabajos en proceso. Además, debemos tener en cuenta que el auge de la astrofísica en España se produce a partir de los años 70, y, sobre todo, a partir de los 80 y 90, lo cual explica que no exista una revista especializada en astrofísica con una gran tradición en nuestro país y que nuestros investigadores hayan recurrido a revistas internacionales para publicar sus resultados.

4.2. Uso del inglés frente a la lengua española: tesis doctorales en el campo de la astrofísica

Otro de los indicadores que vamos a estudiar es el de la lengua de las tesis doctorales defendidas en España durante los últimos 50 años. Puesto que las tesis doctorales tienen un fuerte componente educativo (deben defenderse necesariamente en una universidad), no parecería descabellado pensar que los estudiantes españoles opten por escribir sus tesis en español. Sin embargo, la generalización del inglés como lengua internacional de la ciencia hace que cada vez sea más habitual encontrarnos con tesis españolas escritas en inglés, tal y como vamos a cuantificar.

Como explicábamos en la metodología, hemos recopilado la estadística de tesis de astrofísica defendidas en instituciones españolas entre 1970 y 2020. Nuestro estudio se basa en un total de 856 tesis, de las cuales encontramos que 537 están escritas en español (63%) y 319

en inglés (37%). Lo más interesante es que, lejos de ser una fracción constante a lo largo del tiempo, vemos que existe una clara evolución temporal en el porcentaje de tesis defendidas en cada idioma, con una evolución al alza a favor del inglés (ver Figura 1). Si bien hasta 1990 no encontramos ni una sola tesis escrita en inglés, esto empieza a cambiar a partir de los años 90, con aproximadamente un 20% de tesis defendidas en inglés entre 1990 y 2005, y una subida acelerada a partir de 2005, hasta alcanzar la cota de 73% de tesis escritas en inglés en el último quinquenio analizado (2016-2020).

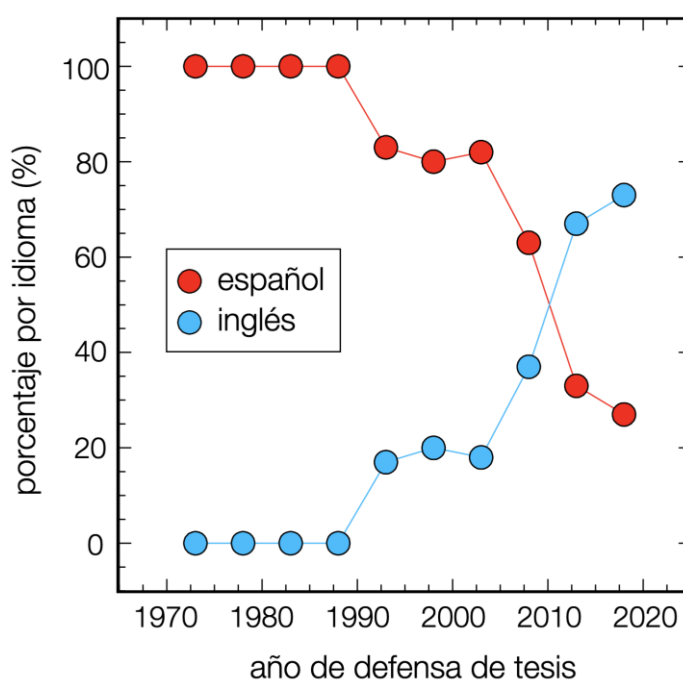


Figura 1. Evolución en el número de tesis de astrofísica en español (rojo) y en inglés (azul) defendidas en España entre 1970 y 2020. Se han analizado un total de 856 tesis defendidas en universidades españolas.

Podemos preguntarnos a qué responde la tendencia al alza del inglés como lengua de las tesis doctorales en astrofísica que muestra la Figura 1. Podríamos pensar que a los estudiantes españoles les resulta más sencillo escribir sus tesis en español y que esa es la razón principal por la que tradicionalmente se ha hecho así. También es posible que existiera una cierta inercia: si las tesis siempre se han escrito y defendido en español por ser un trabajo académico universitario, un nuevo estudiante podría pensar que eso es lo que se espera, y resulta difícil ser el primero en escribir una tesis en inglés. También podemos imaginar, incluso, que existieran trabas administrativas para registrar una tesis escrita en inglés en una universidad española en los años 70 u 80.

La creciente internacionalización del campo de la astrofísica, con más facilidades para acudir a congresos internacionales y realizar estancias en el extranjero podría explicar en parte el auge de las tesis escritas en inglés. Los estudiantes de doctorado se encuentran mucho más expuestos a un contexto internacional hoy en día que hace unas pocas décadas. A esto también podría contribuir la llegada de estudiantes doctorales extranjeros, en particular, en instituciones muy internacionales como el Instituto de Astrofísica de Canarias.

Por otra parte, cada vez resulta más habitual que los estudiantes de doctorado desarrollen su trabajo en forma de artículos enviados a revistas internacionales, escritos en inglés, que finalmente se incorporan a la tesis, ya sea en forma de tesis acumulativa o integrándolos con el resto del trabajo. Así, la tesis en inglés podría facilitar la utilización del material redactado previamente en forma de artículos científicos. Como los artículos publicados en revistas con alto índice de impacto deben estar redactados necesariamente en inglés (véase apartado 4.1), esto quiere decir que, en general, resulta más fácil redactar la tesis doctoral en inglés si esta incorpora un compendio de artículos previamente publicados.

En resumen, constatamos que existe un auge claro en la redacción de tesis en inglés defendidas en universidades españolas en el campo de la astrofísica. Hemos podido cuantificar este cambio, que comienza hacia 1990 y que ha revertido la tendencia por completo: desde la ausencia total de tesis en inglés antes de 1990 hasta la clara predominancia de tesis defendidas en inglés (casi tres de cada cuatro) en el último quinquenio (2016-2020). Este es un indicador más del auge del inglés como *lingua franca* en el campo de la astrofísica, inundando incluso un ámbito en principio exclusivamente académico y nacional como son las tesis doctorales defendidas en universidades españolas.

4.3. Uso del inglés frente a la lengua española: congresos nacionales de astrofísica

En los congresos internacionales de astrofísica, el inglés ha sido claramente la lengua hegemónica al menos durante los últimos 50 años. Un examen rápido de los programas y actas de algunos de los congresos más representativos en el campo de la astrofísica en el último medio siglo confirma esta idea: la totalidad de las comunicaciones presentadas en congresos de cierta importancia internacional se llevaron a cabo en inglés. No ocurre lo mismo, sin embargo, en congresos de ámbito nacional. Los congresos de las sociedades nacionales de astronomía y astrofísica, al estar enfocados a la comunidad de un país dado, han recibido tradicionalmente comunicaciones en la lengua de ese país.

Aquí nos planteamos si el inglés se ha impuesto sobre el español también en los congresos nacionales de astrofísica en España y si podemos intuir algún tipo de evolución temporal en las últimas décadas. Para ello, tal y como explicábamos en la metodología, examinamos el número de contribuciones orales en español o en inglés en los congresos bianuales de la Sociedad Española de Astronomía (SEA) celebrados desde 2006. Consideramos todas las ponencias llevadas a cabo en cada uno de estos congresos, ya sea en forma de charlas plenarias o como contribuciones orales en sesiones paralelas (excluyendo pósteres). El resultado se muestra en la Figura 2.

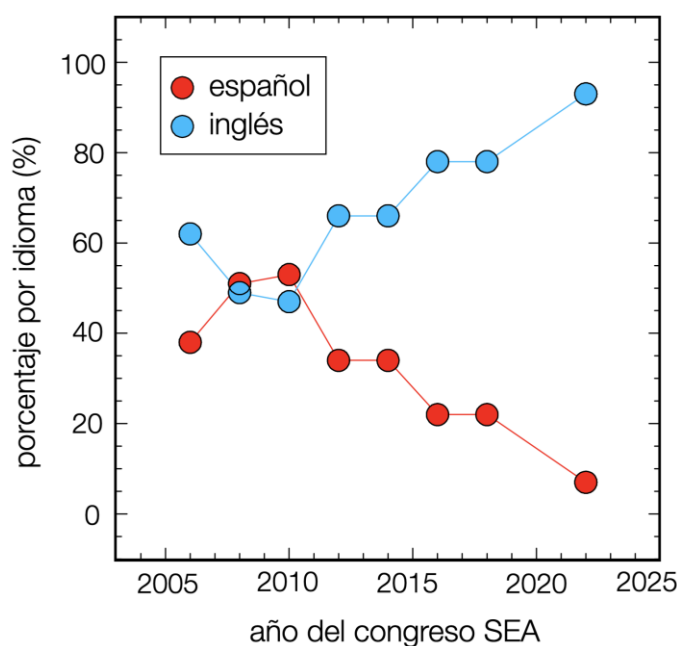


Figura 2. Evolución en el número de ponencias de astrofísica en español (rojo) y en inglés (azul) en los congresos bianuales de la Sociedad Española de Astronomía entre 2006 y 2022. Se han analizado un total de 1617 ponencias orales.

Del total de 1617 ponencias desde 2006, 499 han sido en español (31%) y 1118 en inglés (69%). Además, en la Figura 2 vemos que las contribuciones en inglés claramente han ido subiendo, mientras que las contribuciones en español han bajado. En el último congreso de la SEA, celebrado en La Laguna en 2022, tan solo el 7% de las ponencias tuvo lugar en español, frente al 93% en inglés. Esto contrasta fuertemente con los congresos de 2008 o 2010, en los que las contribuciones en español fueron ligeramente superiores a la mitad (51% y 53%, respectivamente). El ascenso del número de contribuciones en inglés no ha sido perfectamente monótono y, de hecho, en la reunión de 2006 en Barcelona, la incidencia de ponencias en inglés (62%) fue ligeramente superior que en las dos reuniones sucesivas. Podemos especular que podrían existir ciertas razones de corte político detrás de esta distribución (quizá por poder

interpretarse el dar una charla en español en Cataluña como un gesto invasivo), o bien podría responder a una mayor presencia de investigadores extranjeros, o simplemente tratarse de una pequeña oscilación temporal. Dejando este detalle al margen, sí que observamos una clara tendencia hacia una mayor proporción de charlas en inglés con el avance del tiempo, con un cambio muy rápido en los últimos 12 años.

En resumen, podemos concluir que el inglés claramente se ha impuesto frente al español como lengua de comunicación científica en el campo de la astrofísica, también en el caso de tesis doctorales y comunicaciones en un congreso nacional tan representativo como la SEA. Sin ninguna duda, podemos afirmar que actualmente el inglés es la *lingua franca* sin contendientes que permite la comunicación efectiva en el campo de la investigación en astrofísica, tanto a nivel internacional como, incluso, a nivel más nacional, siempre que se trate de entornos académicos y de investigación. A continuación, pasamos a analizar algunas de las consecuencias que esta hegemonía del inglés en el ámbito de la astrofísica tiene sobre el español.

4.4. Soluciones léxicas ante nuevos términos de lenguaje especializado en el campo de la astrofísica

194

Como hemos visto, la ciencia se hace en inglés y, consecuentemente, los nuevos términos especializados también se definen por regla general en inglés. La astronomía es una ciencia muy antigua y, como tal, existe un amplio léxico especializado en español dentro de este campo semántico. Muchas de estas palabras de gran arraigo tienen un origen griego más o menos remoto (por ejemplo, *planeta*, *galaxia* o *telescopio*), mientras que muchas nos han llegado a través del árabe (como *cenit*, *nadir* o *astrolabio*). Ante la aparición de nuevas palabras y acrónimos en inglés, podemos plantearnos si deberíamos expresar estos conceptos mediante el uso de anglicismos (no olvidemos que, en algún momento, *cenit* debió de ser un arabismo) o bien buscar expresiones ya existentes, en ocasiones olvidadas, en nuestra propia lengua.

Nuestro objetivo aquí no es hacer un estudio sistemático de todas las voces astronómicas en uso en inglés y su traducción óptima al español, sino estudiar mediante algunos ejemplos concretos distintas soluciones léxicas aportadas recientemente. Para ello nos centramos en un corpus de doce textos, descritos en la parte de metodología. En lugar de ordenar la exposición texto a texto, presentamos el análisis ordenado en función del tipo de solución lingüística empleada: calcos léxicos, especialización semántica, préstamos integrales y extranjerismos.

4.4.1. Calcos léxicos

Encontramos que este es el mecanismo más común entre los préstamos del campo de la astrofísica en los textos que hemos analizado. Se recurre al calco léxico en un 78% de los términos analizados, lo que supone el 66% de las ocurrencias de estos términos. En algunos casos, se trata de calcos que en la palabra original inglesa incluían un prefijo de origen griego, que se traslada tal cual al español, pero actuando ahora sobre una palabra ya establecida en español: *exoplaneta* (textos 1, 4); *supertierra* (texto 6); *extragaláctico* (texto 9). En todos estos casos podemos afirmar que se trata de calcos y no de préstamos integrales, ya que se recurre a una palabra preexistente en español (*planeta*, *tierra*, *galáctico*) en lugar de adaptar fonéticamente la palabra inglesa de origen (*exoplanet*, *super-Earth*, *extragalactic*). De forma totalmente análoga, encontramos casos en los que se transfiere un prefijo de origen latino, de uso extendido en español, y que pasa a aplicarse sobre una base existente en nuestra lengua: *anticola* (texto 5); *reionización* (textos 10, 12). Estos términos provienen del inglés *antitail* y *reionization*, por lo que, de nuevo, estamos claramente ante calcos.

También hallamos casos similares de calcos en los que, en lugar de trasladar un prefijo de origen clásico, se aplica a la base léxica correspondiente en español un sufijo equivalente al inglés. Por ejemplo, en *orbitador* (textos 1, 6), del inglés *orbiter*, se opera sobre la base léxica verbal española *orbitar* (en lugar de *orbit*), a la que se aplica el sufijo agentivo *-dor* (derivado del latín *-tor*, con sonorización de la oclusiva intervocálica en español), equivalente al inglés *-er*. Un caso algo más elaborado es el de *cefeida* (texto 8), que se refiere a un tipo de estrella variable cuyo prototipo fue descubierto en la constelación de Cefeo (δ Cephei, genitivo latino de Cepheus); de forma análoga al inglés *Cephei* > *Cepheid* (*star*), se deriva el español *Cefeo* > [*Cefei*] > (*estrella*) *cefeida*, mediante el sufijo átono de origen griego *-ida*, que también opera en un contexto astronómico en las lluvias de meteoros (*Perseo* > *Persei* > *perseida*, *Leo* > *Leonis* > *leónida*, etc.). Los casos de calco mediante afijación suponen el 14% de los términos analizados (con un 13% de ocurrencias).

Con gran diferencia, el caso más común de préstamos técnicos que encontramos en el corpus analizado es el de los calcos de términos compuestos⁴. Estos suponen el 52% de los términos analizados (44% de ocurrencias). Por ejemplo, *año luz* (textos 1, 8) es un calco del inglés *light year*, compuesto por dos sustantivos en yuxtaposición. En concreto, se trata de un calco literal o *Lehnübersetzung*, siguiendo la terminología de Betz (1949). El caso más

⁴ Algunos autores discrepan en la denominación de estas expresiones como «compuestos», ya que no lo son en el sentido morfológico de la palabra. Sin embargo, desde un punto de vista semántico, tienen un significado muy acotado y se trata de sintagmas nominales con un alto grado de lexicalización.

extendido, sin embargo, es el de calcos de términos compuestos formados por sustantivo + adjetivo (o sustantivo + complemento del nombre). Estos son comunes en el campo del sistema solar y planetas: *planetas habitables* (texto 4), del inglés *habitable planets*; *planetas rocosos* y *planetas gigantes* (textos 1, 4, 6), calcos de *rocky planets* y *giant planets*; estos últimos pueden a su vez dividirse en *gigantes gaseosos* (*gas giants*, textos 1, 6) y *gigantes helados* (*ice giants*, textos 1, 6). Podemos comentar que estos últimos son calcos aproximados, y no estrictamente calcos literales, donde las yuxtaposiciones inglesas *gas giants* y *ice giants*, en las que el primer sustantivo tiene función adjetival, se trasladan por un adjetivo equivalente (*gaseoso*, *helado*).

Relacionado con sistemas planetarios y exploración espacial, encontramos dos variantes de un mismo término: *zona de habitabilidad* (texto 1) y *zona habitable* (texto 4); en inglés, la expresión más común es *habitable zone*, a la que se corresponde de forma más literal el segundo calco. *Telescopio espacial* (textos 1, 8, 10), *nave espacial* (texto 1) o *cinturón de Kuiper* (texto 2) serían tres ejemplos más de calcos literales (de *space telescope*, *space ship* y *Kuiper belt*, respectivamente).

Los calcos se extienden también al estudio de las estrellas, como es el caso de *estrella enana* (*dwarf star*, texto 1), *enana blanca* (*white dwarf*, texto 2), *gigante roja* (*red giant*, texto 8) y *nebulosa planetaria* (*planetary nebula*, textos 2, 6). El estudio del movimiento de las estrellas también da lugar a calcos: *velocidad de arrastre* (*drift velocity*, texto 3), *movimiento peculiar* (*peculiar velocity*, texto 3), *movimiento propio* (*proper motion*, texto 7). Como vemos, se mezclan aquí calcos literales (*velocidad de arrastre*, *movimiento propio*) con calcos aproximados (*peculiar velocity* > *velocidad peculiar* ~ *movimiento peculiar*).

El mundo de las galaxias y la cosmología también ha propiciado la aparición de préstamos léxicos en forma de calcos. Por ejemplo: *agujero negro* (*black hole*, textos 3, 9, 10, 12); *galaxia enana* (*dwarf galaxy*, texto 7), *flujo de Hubble* (*Hubble flow*, texto 3), *disco de acreción* (*accretion disc*, textos 9, 12); *contaminación lumínica* (*light pollution*, texto 5); *energía oscura* y *materia oscura* (*dark energy*, *dark matter*, texto 8); *lente gravitatoria* o *gravitacional* (*gravitational lens*, texto 10). Es interesante comentar que, en otras lenguas románicas, los términos *dark matter/energy* han dado lugar a calcos aproximados (por ejemplo, *energie/matière noire* en francés), mientras que en español ha propiciado un calco literal. También podemos destacar la alternancia entre *gravitatorio* y *gravitacional* para traducir *gravitational*: aunque el término español más arraigado es *gravitatorio* (como en *campo gravitatorio*, texto 7), probablemente por influencia del inglés *gravitational*, se atestigua un uso creciente de *gravitacional*, incluido ya en el DLE (Real Academia Española 2014). El hablante intuitivamente lo interpreta como un derivado denominal a partir de *gravitación* (*gravitar* >

gravitación > *gravitacional*), en lugar de recurrir al más simple derivado deverbal *gravitatorio* (*gravitar* > *gravitatorio*, ‘que gravita’).

Por último, podemos mencionar algunos calcos más complejos, en los que no se trata de un compuesto binomial, sino de todo un sintagma multicomponente. Estos son más anecdóticos, ya que corresponden al 10% de los términos (7% de ocurrencias). Por ejemplo, se utiliza *radiación de fondo de microondas* (texto 3) para trasladar mediante calco aproximado el inglés *cosmic microwave background [radiation]*; en otras ocasiones, se ha traducido como *radiación cósmica de fondo* o *radiación del fondo cósmico*, en todos estos casos, calcos aproximados. Casos similares serían *edad cero en la secuencia principal* (*zero age main sequence*, texto 7), *desplazamiento al/hacia el rojo* (expansión del sustantivo *redshift*, textos 10, 12), *brote de formación estelar* (expansión del sustantivo *starburst*, texto 12), *estallido de rayos gamma* (*gamma ray burst*, texto 11). Como hemos ido comentando, en su mayoría se trata de calcos literales (*Lehnübersetzung*), aunque también existe un buen número de calcos aproximados (*Lehnübertragung*).

4.4.2. Especialización semántica: traducción mediante un término preexistente en español

Encontramos varios ejemplos del fenómeno conocido como especialización semántica, en el que se añade una nueva acepción, típicamente más restrictiva, a una palabra ya existente en la lengua de destino. Se emplea en un 12% de los términos (7% de las ocurrencias). Sería el caso de *cúmulo* (textos 3, 10), que en este caso se refiere a un conglomerado muy específico de galaxias (*[galaxy] cluster* en inglés), y que restringe en ese contexto el contenido semántico de la palabra española. Las palabras *interacción* y *fusión* (texto 3) también adquieren un significado muy específico en el contexto de las galaxias, ya que se refiere al encuentro próximo (*[galaxy] interaction*) o choque entre ellas (*[galaxy] merger*). Otros ejemplos de especialización semántica serían *metal* (texto 7, del inglés *metal*, con el significado astrofísico de ‘todo elemento químico distinto del hidrógeno y helio’), *chorro* (del inglés *jet*, referido a un ‘flujo bipolar de materia eyectado por un objeto astrofísico’, textos 9, 10) y *burbuja* (de *bubble*, ‘cavidad practicada por un flujo expansivo alrededor de una estrella o núcleo activo’, texto 2).

4.4.3. Préstamos integrales

Según la convención introducida en el marco teórico, hablamos de préstamos integrales (frente a extranjerismos) cuando se adapta la fonética y ortografía a la lengua de destino. Podemos argumentar que ese sería el caso de *supernova* (textos 2, 8, 10), ya que el plural *supernovas* no

corresponde al plural empleado en inglés, que utiliza la terminación latina del nominativo plural de la primera declinación, *supernovae*. Sería un ejemplo claro de préstamo integral el caso de *cuásar* (texto 12) y *quásar* (texto 9), del inglés *quasar* (a su vez, un acrónimo en origen). El empleo de la tilde y el plural *cuásares/quásares* lo delata como préstamo integral frente a un anglicismo no adaptado (*quasars*). La primera variante, con *c*, sería un paso más de adaptación ortográfica, mientras que *quásar* sería similar al empleo de la palabra latina con ortografía castellanizada *quórum* (frente a *cuórum*). La versión con ortografía adaptada, *cuásar*, se encuentra recogida en la 23.^a edición del DLE (y atestiguada en corpus desde 1995; Giménez Folqués, 2021: 9). Aunque estos préstamos integrales solo suponen el 6% de los términos estudiados, su uso es muy frecuente, ya que aparecen en un 18% de las ocurrencias de dichos términos.

4.4.4. Extranjerismos: anglicismos

Por último, mucho más residual que las categorías anteriores, nos encontramos con algún caso de extranjerismos (en este caso, anglicismos), en los que se recurre al término original inglés sin llevar a cabo ninguna adaptación fonética u ortográfica (Pratt 1980). Constituyen el 4% de los términos analizados (9% de las ocurrencias). El ejemplo más notable es *Big Bang* (textos 3, 4, 8, 10, 12). En el texto 8 aparece en minúsculas, lo que podría interpretarse como un tímido intento de adaptación ortográfica ya que el español muestra una mayor tendencia al uso de las minúsculas que el inglés. La alternativa española mediante calco, *Gran Explosión*, no parece haber tenido mucho éxito a juzgar por los textos analizados.

También podríamos considerar un anglicismo, tal y como aparece escrito, la palabra *megaparsec* (texto 8), puesto que aparece sin tilde, a pesar de pronunciarse [me.ga.'par.sek]. Está compuesta por el prefijo griego *mega-* (que representa en física 10^6) y *parsec*, contracción de *parallax arcsec* (a su vez, de *arcsecond*). También encontramos algún anglicismo puro en aposición explicativa, para identificar el concepto al que nos referimos al introducir un calco aproximado como *desplazamiento hacia el rojo (redshift)* (texto 10). Algo similar ocurre al introducir siglas que se mantienen fieles al inglés, a pesar de emplear un calco para desarrollar el concepto en español: *Instalación Transitoria Zwicky (ZTF por sus siglas en inglés)*, texto 5, o *explosiones de rayos gamma, GRB por sus siglas en inglés (Gamma Ray Burst)*, texto 11. En ambos casos se trata de aposiciones explicativas que introducen el significado u origen de las siglas que después van a emplearse de forma extensiva en el resto del artículo.

El corpus de doce textos que hemos analizado abarca un rango de tipologías dentro de la prensa escrita: noticias de actualidad escritas por periodistas, artículos de divulgación y noticias redactadas por científicos, así como una entrevista. Quizá podríamos haber esperado un mayor uso de anglicismos en los artículos redactados por científicos (seis textos de doce), puesto que los científicos están acostumbrados a utilizar la jerga científica en inglés. Sin embargo, como hemos podido comprobar, el uso de anglicismos es mínimo, limitado básicamente al extendidísimo *Big Bang*, y en unos pocos casos como aposiciones explicativas al introducir un calco aproximado. Tampoco apreciamos que exista una diferencia significativa en el uso de préstamos entre los artículos de divulgación y las noticias de actualidad.

5. CONCLUSIONES

En la actualidad, tal y como comentábamos en el marco teórico, el inglés funciona como una *lingua franca* global en un número cada vez mayor de contextos. Tanto en el ámbito de las relaciones internacionales, el turismo o los intercambios comerciales, el inglés se ha convertido en la lengua que permite la comunicación entre ciudadanos de distintos países y continentes. Esto es cierto también en el ámbito científico, donde, tal y como hemos esbozado en la introducción, el inglés ha desbancado a otras lenguas que en el pasado cumplieron esa función (fundamentalmente, latín, francés y alemán) como lengua hegemónica para la comunicación científica.

En este trabajo hemos querido abordar el papel del inglés como *lingua franca* en el campo específico de la astrofísica. Nuestro objetivo principal era examinar el alcance del inglés como lengua internacional en este campo partiendo del análisis de indicadores cuantitativos. Por un lado, hemos analizado la presencia del inglés en artículos, tesis doctorales y ponencias en congresos en España, y, por otro lado, hemos estudiado un corpus de doce textos para trazar el proceso de adaptación de algunos términos de origen inglés a textos escritos en español.

Los artículos científicos son el soporte más importante de publicación en el campo de la astrofísica, ya que permiten la difusión de resultados, su verificación por parte de la comunidad científica y el impulso de nuevos estudios basados en dichos trabajos previos. Por eso, puesto que la astrofísica es una ciencia que ha alcanzado grandes cotas de expansión internacional, con comunidades repartidas por varios continentes, el inglés se ha convertido en una herramienta clave para la intercomunicación. Tal y como hemos estudiado en el apartado 4.1, podemos afirmar que desde finales de los años 1960 los artículos de investigación en el campo de la astrofísica se publican de forma casi exclusiva en inglés. La publicación de

artículos de investigación en español ya era bastante limitada hace medio siglo, y ha decaído en las últimas décadas de forma acelerada, favoreciendo las revistas internacionales más prestigiosas que se publican exclusivamente en inglés. Así, podemos afirmar que la publicación de artículos científicos de astrofísica en español es totalmente anecdótica hoy en día.

En cuanto a las tesis doctorales, al tratarse de trabajos académicos, podríamos esperar que estos se desarrollaran en la lengua de instrucción universitaria de cada país. En España, los estudios universitarios de física y astrofísica se llevan a cabo fundamentalmente en español (con la excepción de comunidades autónomas con lenguas cooficiales), por lo que quizá cabría esperar que las tesis doctorales se escribieran mayoritariamente en español. Para comprobar esto, hemos llevado a cabo una recopilación de indicadores cuantitativos, obteniendo una estadística de la lengua de publicación de tesis doctorales de astrofísica en España sobre una muestra de 856 tesis defendidas entre 1970 y 2020. En efecto, nuestro análisis demuestra que, hasta finales de los años 80, las tesis de astrofísica en España se escribían de forma casi exclusiva en español. Sin embargo, observamos un cambio a partir de los años 90, quizá propiciado por una mayor internacionalización de la comunidad astrofísica española, con la consolidación de centros punteros de investigación como el Instituto de Astrofísica de Canarias. A partir de los años 90, empiezan a aparecer tesis defendidas en inglés, al comienzo despuntando de forma tímida, y, sobre todo a partir del año 2010, convirtiéndose el inglés en la lengua predominante; en el último quinquenio (2016-2020), casi tres de cada cuatro tesis doctorales españolas en astrofísica fueron escritas en inglés.

También hemos estudiado la lengua en la que se han presentado las comunicaciones científicas en el congreso nacional más prestigioso de astrofísica: la reunión bianual de la Sociedad Española de Astronomía. Se trata de un congreso que reúne de forma periódica a cientos de expertos españoles en esta disciplina. Hemos analizado un total de 1617 ponencias desde 2006, 499 de las cuales han sido presentadas en español (31%) y 1118, en inglés (69%). Lejos de tratarse de un porcentaje constante a lo largo del tiempo, observamos una marcada evolución temporal. Mientras que hasta 2012 en torno al 40-55% de las ponencias se presentaban en español, a partir de ese año se produce una caída monotónica en el número de ponencias en español, hasta situarse por debajo del 10% en el último congreso de la Sociedad Española de Astronomía, celebrado en La Laguna en septiembre de 2022.

En resumen, hemos demostrado que la publicación de resultados científicos en astrofísica se produce de forma prácticamente exclusiva en inglés, y observamos una notable evolución hacia un porcentaje cada vez mayor de tesis doctorales y ponencias en congresos nacionales que tienen lugar en inglés. Estos indicadores cuantitativos vienen a sumarse a otros,

como el avance del número de artículos científicos publicados en inglés estudiado por Gordin (2005), que atestiguan el auge del inglés como *lingua franca* en el contexto científico. Nuestro trabajo expande al campo de la astrofísica el estudio de Gordin (2005), centrado fundamentalmente en la química; además, examina este fenómeno más allá de la publicación de artículos de investigación, llegando incluso a ámbitos de corte académico, como son las tesis doctorales, y foros de carácter esencialmente nacional, como los congresos de la Sociedad Española de Astronomía.

En la segunda parte, hemos examinado algunas de las consecuencias que esta hegemonía del inglés científico conlleva. Tal y como veíamos en el marco teórico, el lenguaje especializado se caracteriza por la objetividad y la precisión léxica, de ahí que tenga una gran importancia la estrategia empleada para traducir al español términos científicos inicialmente acuñados en inglés. Así, nos hemos planteado el efecto sobre los préstamos léxicos. Para este fin, y sin intentar ser exhaustivos, nos hemos centrado en el análisis de un corpus de doce textos sobre astrofísica publicados recientemente en distintos medios de prensa escrita (*El País*, *El Mundo* y *ABC*) que abarcan noticias de actualidad (escritas por periodistas y científicos), artículos de divulgación y una entrevista.

El análisis de este corpus arroja algunos resultados claros: el mecanismo más común empleado para trasladar del inglés al español nuevos conceptos es el del calco léxico. En concreto, la mayoría de los préstamos que encontramos en los textos que hemos analizado son de calcos de términos compuestos, como el caso prototípico de *año luz*, calco del inglés *light year*, compuesto por dos sustantivos en yuxtaposición. También existen calcos de una única palabra, generalmente formada por prefijación o sufijación, como es el caso de *supertierra* (por *super-Earth*). En la mayoría de casos se trata de calcos literales, aunque también encontramos algunos calcos aproximados que hemos ido comentando.

Otros mecanismos que hemos detectado, aunque menos frecuentes que los calcos, son la especialización semántica, donde se lleva a cabo una traducción mediante un término preexistente en español, al que típicamente se añade una nueva acepción más restrictiva (como el caso de *chorro* para el inglés *jet*, que tiene un significado muy específico en astrofísica); préstamos integrales, en los que se adapta la fonética y ortografía a la española (como en *cuásares*, por *quasars*); y el uso muy limitado de anglicismos, en los que se importa el término inglés sin ninguna adaptación fonético-ortográfica (como el caso prototípico de *Big Bang*).

En contra de lo que quizá podría esperarse, no observamos un mayor uso de anglicismos en los textos escritos por científicos, frente a los escritos por periodistas, quizá porque nuestro corpus se limita a prensa escrita, en la que presumiblemente se ha llevado a cabo una

homogeneización y corrección de estilo por parte del periódico. Probablemente, si estudiáramos textos más espontáneos por parte de científicos, como conferencias o charlas orales, nos encontraríamos con una mayor incidencia de anglicismos. Por ejemplo, es común escuchar, en un contexto científico, «el *redshift* de esta galaxia es 6.5», mientras que hemos podido comprobar que, en los textos de nuestro corpus, más elaborados y dirigidos a un público no especialista, se emplea un calco aproximado: «desplazamiento al rojo» o «desplazamiento hacia el rojo», en una de las ocasiones con el anglicismo *redshift* como aposición explicativa. El reciente estudio de Porras-Garzón (2024) demuestra, en el contexto de la medicina, como el uso de materiales didácticos escritos en inglés en universidades colombianas desencadena un uso de anglicismos terminológicos por parte de los estudiantes, tanto de forma oral como escrita, en lugar de contribuir a crear nuevos términos en español. En todo caso, el estudio sistemático del uso de anglicismos en textos de distintos registros, orales o escritos, excede los límites de este trabajo, y sería un tema interesante para estudios futuros. Lo que este trabajo demuestra es que, en los textos más elaborados, hay una tendencia notable a huir de los anglicismos, traduciendo los términos mediante calcos o especialización semántica, y solo en algunos pocos casos mediante préstamos integrales o anglicismos sin adaptar.

El presente estudio tiene implicaciones de distinto alcance sobre varios grupos lingüísticos. Por un lado, tiene repercusiones directas sobre la propia comunidad científica, ya que demuestra la evolución imparable hacia el inglés como *lingua franca* de las ciencias naturales. Esto sugiere que es esencial asegurar la formación de nuestros futuros investigadores en lengua inglesa, para evitar que una escasa competencia lingüística se convierta en un obstáculo para ellos. Por otro lado, este estudio tiene también implicaciones para la sociedad, por ejemplo, en términos de concienciación lingüística. Una de sus consecuencias puede ser subrayar la importancia de preservar y fomentar el uso del español, que también puede expresar conceptos científicos (como ocurre en el ámbito de la divulgación); la segunda parte de este trabajo pone de manifiesto la existencia de varias estrategias que permiten con éxito crear terminología científica en español a partir de términos acuñados en inglés.

Pasamos a comentar algunas limitaciones de este estudio y futuras líneas de investigación. En cuanto a los indicadores cuantitativos sobre el uso del inglés frente al español en el campo de la astrofísica, nuestro estudio se ha limitado a artículos, tesis doctorales y ponencias en congresos en el ámbito geográfico español. Sería interesante extender este estudio a Hispanoamérica, donde es posible que la implantación del inglés varíe frente a España. Además, como trabajo futuro, este estudio podría ampliarse para incluir también charlas científicas en universidades y centros de investigación, o incluso la lengua en la que se imparten

estudios universitarios de astrofísica. En cuanto a la segunda parte de este trabajo, hemos estudiado los préstamos léxicos de inglés especializado en astrofísica a partir de un corpus de doce textos de variada tipología y autoría, pero limitados a prensa escrita española. De nuevo, sería interesante extender el estudio a Hispanoamérica e incluir un corpus más extenso que podría abarcar textos tanto escritos como orales. Estos textos podrían ser extraídos de un abanico más amplio de medios de comunicación (prensa, radio y televisión), conferencias orales, revistas y libros de divulgación, páginas web, blogs y redes sociales. Todo esto permitiría extraer conclusiones de mayor alcance sobre el avance del inglés como *lingua franca* en el campo de la astrofísica.

En conclusión, hemos podido atestiguar que se ha producido una evolución significativa en el uso del inglés frente al español en el campo de la astrofísica durante las últimas décadas. Si bien a finales del siglo XX el inglés ya era la lengua de publicación de resultados científicos, las tesis doctorales y comunicaciones en congresos aún se llevaban a cabo predominantemente en español. Sin embargo, las últimas dos décadas han visto una fuerte evolución a favor del inglés también según estos dos indicadores. Esto conlleva necesariamente la introducción de préstamos para expresar conceptos para los que se han definido nuevos términos en inglés. Como hemos visto, existe una variedad de mecanismos que en la práctica permiten hacer esto, con una predominancia del calco léxico. Todo esto viene a apoyar, desde el campo de la astrofísica, la evidencia creciente a favor de la globalización del inglés en el campo científico.

AGRADECIMIENTOS

El autor está muy agradecido a la profesora Noa Talaván Zanón por sus valiosos comentarios sobre el borrador de este artículo, que han ayudado a mejorarlo.

REFERENCIAS

- BETZ, Werner (1949): *Deutsch und Lateinisch: Die Lehnbildungen der althochdeutschen Benediktinerregel*, Bonn, H. Bouvier und Co.
- BJÖRKMAN, Beyza (2013): *English as an Academic Lingua Franca: an Investigation of Form and Communicative Effectiveness*, Boston, De Gruyter Mouton. *Developments in English as a Lingua Franca*, 3.
- BLAAUW, Adriaan (1969): «Introduction», *Astronomy and Astrophysics*, 1, p. 1.
- CABRÉ, Maria Teresa (2004): «La terminología en la traducción especializada», *Manual de documentación y terminología para la traducción especializada*, Madrid, Arco, pp., 89-126.
- CABRÉ, Maria Teresa (2009): «La Teoría Comunicativa de la Terminología, una aproximación lingüística a los términos», *Revue française de linguistique appliquée*, XIV, pp. 9-15.
- CHEW, Phyllis Ghim Lian (2009): *Emergent Lingua Francas and World Orders: The Politics and Place of English as a World Language*, New York, Routledge (*Routledge Studies in Sociolinguistics*, 1).
- CRYSTAL, David (2003): *English as a Global Language*, 2nd ed., Cambridge, Cambridge University Press.
- Directorate-General for Translation, European Commission (2011): “Studies on translation and multilingualism” (PDF), *Europa* (web portal), acceso 15/12/2023 URL, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:d9ce3bbe-6d0e-4608-99b5-61a092b56dcf.0002.02/DOC_1&format=PDF.
- ENRIQUE HAMEL, Rainer (2007): «The Dominance of English in the International Scientific Periodical Literature and the Future of Language Use in Science», *AILA Review*, 20.1, pp. 53-71.
- GARCÍA DE QUESADA, Mercedes (2001): «Estructura definicional terminográfica en el subdominio de la Oncología Clínica», *Estudios de Lingüística del Español*, 14, pp. 1-415.
- GARCÍA GAVÍN, Santiago (2003): «Consideraciones en torno al lenguaje especializado», *Actas del I Congreso Internacional de la Asociación Ibérica de Estudios de Traducción e Interpretación*, 2, pp. 493-505.
- GIMÉNEZ FOLQUÉS, David (2021): «Análisis de los nuevos anglicismos léxicos en la lengua española en el contexto de las obras y corpus académicos digitales», *Texto Livre*, 14.1, pp. 1 - 20.

- GÓMEZ CAPUZ, Javier (1998): *El préstamo lingüístico: conceptos, problemas y métodos*, Valencia, Servicio de publicaciones de la Universitat de València.
- GÓMEZ CAPUZ, Javier (2004): *Préstamos del español: lengua y sociedad*, Madrid, Arco-Libros.
- GÓMEZ CAPUZ, Javier (2005): *La inmigración léxica*, Madrid, Arco-Libros.
- GONZÁLEZ, Félix Rodríguez (2021): «Anglicismos y formaciones derivadas en español actual», *Lexis*, 45, pp. 575-622.
- GORDIN, Michael D. (2015): *Scientific Babel: How Science Was Done Before and After Global English*, Chicago, Illinois, University of Chicago Press.
- KECSKES, Istvan (2019): *English as a Lingua Franca: the Pragmatic Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press.
- KOHN, Kurt (2011): «English as a lingua franca and the Standard English misunderstanding», *English in Europe Today. Sociocultural and Educational Perspectives*, Amsterdam/Philadelphia, John Benjamins, pp. 72-94.
- LINDBERG, David C., y Ronald L. NUMBERS (2003): *The Cambridge History of Science*, Cambridge, Cambridge UP.
- MARTÍNEZ DE SOUSA, José (2009): *Manual básico de lexicografía*, Asturias, Trea.
- PRATT, Chris (1980): *El anglicismo en el español peninsular contemporáneo*, Madrid, Gredos.
- PORRAS-GARZÓN, J. M. (2024): «English in Specialized Communication and its Impact on Spanish Medical Lexicon», *Applied Linguistics*, amae007.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2014): *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed, Madrid, Espasa.
- SÉRSIC, José Luis (1963): «Influencia de la dispersión atmosférica o instrumental en la distribución de brillo de una galaxia», *Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía*, 6, pp. 41-43.
- SAUSSURE, Ferdinand de (1973): *Curso de lingüística general*, 12.^a ed., Buenos Aires, Losada.
- WRIGHT, Sue (2006): «French as Lingua Franca», *Annual Review of Applied Linguistics*, 26, pp. 35-60.