
Enseñanza-aprendizaje y Lengua de Signos Española (LSE): el concepto “número primo”

The teaching-learning process and the Spanish Sign Language (LSE): “prime number” concept

教学和西班牙语手语 (LSE) : “质数” 概念

Преподавание-обучение и испанский жестовый язык (LSE): концепция «простого числа»

Aránzazu Valdés-González

Universidad de Oviedo
uo81833@uniovi.es
<https://orcid.org/0000-0003-3698-8308>

Emilio Álvarez-Arregui

Universidad de Oviedo
alvarezemilio@uniovi.es
<http://orcid.org/0000-0002-4657-753X>

Alejandro Rodríguez-Martín

Universidad de Oviedo
rodriguezmalejandro@uniovi.es
<http://orcid.org/0000-0002-4230-4243>

Javier Martín-Antón

Universidad de Oviedo
UO110021@uniovi.es
<https://orcid.org/0000-0002-6698-6736>

Fechas · Dates

Recibido: 2021/01/20
Aceptado: 2021/02/25
Publicado: 2021/06/30

Cómo citar este trabajo · How to Cite this Paper

Valdés-González, A., Álvarez-Arregui, E., Rodríguez-Martín, A., & Martín-Antón, J. (2021). Enseñanza-aprendizaje y Lengua de Signos Española (LSE): el concepto “número primo”. *Publicaciones*, 51(1), 43–63. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i1.11149>

Resumen

Este trabajo tiene como finalidad recoger y compartir el proceso íntegro que se ha desarrollado para transmitir los conceptos *número primo* y *número compuesto* a personas Sordas usuarias de la Lengua de Signos Española (LSE) como primera lengua y semilingües en lengua oral. Durante este proceso de enseñanza-aprendizaje nos encontramos con carencias en los materiales lexicográficos de la LSE. Por un lado, los diccionarios de LSE no recogen una unidad léxica válida para los conceptos trabajados; y, por otro lado, las carencias detectadas nos impidieron definirlos en LSE. Por ello, recurrimos al empleo de materiales manipulativos para –a partir de los conocimientos previos de nuestros colaboradores– enseñarles la diferencia entre números primos y compuestos y, además, fomentar la aparición de una *imagen mental* que beneficia la interiorización y el recuerdo a largo plazo. Como resultado final se crearon dos unidades léxicas para NÚMERO.PRIMO y NÚMERO.COMPUESTO.

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje, Lengua de Signos Española, número primo, neologismos, materiales manipulativos.

Abstract

The aim of this paper is to collect and share the whole process that has been developed to transmit the concepts of *prime number* and *compound number* to Deaf people who use Spanish Sign Language (LSE) as their first language and who are semi-lingual in oral language. During this teaching-learning process, we came across shortcomings in the lexicographic materials of LSE. On the one hand, LSE dictionaries do not include a valid lexical unit for the concepts we were working on; and, on the other hand, the shortcomings detected prevented us from defining them in LSE. Therefore, we resorted to the use of manipulative materials in order to - based on the previous knowledge of our collaborators - teach them the difference between prime and composite numbers and, in addition, to encourage the emergence of a *mental image* that benefits internalisation and long-term memory. As a final result, two lexical units were created for NÚMERO.PRIMO and NÚMERO.COMPUESTO

Keywords: Teaching-learning, Spanish Sign Language, prime number, neologisms, manipulative materials.

概要

本研究の目的は収集と共有を通じて質数と合成数の概念を伝達し、スペイン手語 (LSE) を第一言語と半言語口語の聾人の全過程。この教養過程で、LSE の辞典編纂材料に欠陥がある。一方、LSE 辞典は上述の概念に関連する語彙単位を収集していません; 一方、この欠陥は LSE で定義することができません。したがって、以前のコラボレーターが提供した知識に基づいて、使用可能な材料を使用して質数と合成数の違いを教えます。さらに、頭の中にこの概念のイメージを形成し、知識の内化と長期記憶を促進します。最終的に、質数と合成数のために2つの語彙単位を作成しました。

关键词: 教学、西班牙手语、质数、新词、操纵材料。

Аннотация

Цель данной работы - сбор и обмен информацией о процессе, который был разработан для передачи понятий простого числа и составного числа глухим людям, использующим испанский язык жестов (LSE) в качестве своего первого языка, и частично владеющим устным языком. В процессе обучения мы столкнулись с недостатками

лексикографических материалов LSE. С одной стороны, словари LSE не содержат допустимых лексических единиц для понятий, над которыми мы работали, а с другой стороны, обнаруженные недостатки не позволили нам определить их в LSE. Поэтому мы прибегли к использованию манипулятивных материалов, чтобы на основе предыдущих знаний наших сотрудников научить их разнице между простыми и составными числами и, кроме того, способствовать возникновению ментального образа, который способствует интернализации и долгосрочной памяти. В итоге были созданы две лексические единицы для ПРОСТОГО.ЧИСЛА и СЛОЖНОГО.ЧИСЛА.

Ключевые слова: Преподавание-обучение, испанский жестовый язык, простое число, неологизмы, манипулятивные материалы.

Introducción

Sociedad y Educación están íntimamente relacionadas por los condicionantes concurrentes y las decisiones que se adoptan en cada momento histórico. Las propuestas que se han ido desplegando han sido, son y serán controvertidas porque no son neutras y quedan ligadas a los sistemas de poder y conocimiento vigentes que se legitiman desde la experiencia y desde la norma en las áreas geográficas en las que se integran (Álvarez-Arregui & Arreguit, 2019). En la actualidad, somos testigos de como los docentes se han ido decantando por metodologías alternativas, que en nuestro entorno cultural, se han traducido en acciones donde el alumnado ha ido adquiriendo un mayor protagonismo y se ha ido concediendo más importancia a las conexiones que establece consigo mismo, con las otras personas y con el mundo (Goleman & Senge, 2014). El desarrollo de la inteligencia se entiendo entonces como un proceso de aprendizaje continuo donde se tienen en cuenta los aspectos individuales (Bruner, 1988), los sociales (Pérez, 1993) y los culturales. De este modo se concibe el desarrollo cognitivo como un “proceso que se realiza en una doble dirección desde el sujeto hacia el medio y desde el medio hacia el sujeto, destacando la capacidad de autorregulación del sujeto respecto al medio [...]” (Pastor & Sastre, 1994, como se citó en Tonda, 2001, p. 45). Teniendo en cuenta las características individuales del sujeto y del medio, la teoría interaccionista destaca el papel autorregulador del discente en su propio proceso de desarrollo lo que le permite adaptarse y regular la actividad en base a las demandas del medio. En este sentido siguiendo a Zimmerman (1989) se puede definir la autorregulación del aprendizaje como el proceso mediante el cual los estudiantes activan cogniciones, afectos y comportamientos que se orientan con el objetivo principal de lograr sus metas. De este modo el ámbito afectivo y relacional –es decir la interacción con el medio– nos lleva considerar el desarrollo humano ligado a la interacción social de manera que, tal y como señaló Bruner (1988), la defensa del desarrollo humano sin dependencia con el medio social en el que se produce es inconcebible.

Matemáticas y personas Sordas:¹ factores condicionantes

En este contexto consideramos que la Didáctica de las Matemáticas “debe asumir la responsabilidad de elaborar y sistematizar los conocimientos útiles para describir, di-

1 A lo largo del texto se empleará la denominación persona Sorda para hacer referencia a individuos usuarios de una lengua signada y que se identifican con una comunidad lingüística-cultural, mientras que *persona sorda* tiene un uso genérico sin connotaciones sociales (Serrat-Manén & Fernández-Viader, 2015)

señar, implementar y valorar procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (Godino et al., 2008, p. 25) que se basa en “el estudio de los factores que condicionan los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de programas de mejora de dichos procesos” (Godino, 2003, p. 14) y donde las teorías socioculturales (Noss et al., 1997), la comunicación multimodal (Krause et al., 1997) y el estudio del contexto bilingüe LSE-español (Planas et al., 2018; Planas & Valero, 2016) son clave para un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas por parte de las personas con déficit auditivo. En el caso concreto de alumnos usuarios de la Lengua de Signos Española (LSE), que dependen de un Intérprete de LSE (ILSE) para acceder a los contenidos curriculares, un factor determinante es la calidad de las interpretaciones y, por ende, el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje es directamente proporcional a la calidad de los materiales lexicográficos de la LSE. Este hecho, presenta aún más importancia en alumnado que, además de ser usuarios de la LSE, son semilingües en lengua oral –es decir, individuos que al no dominar la lengua oral presentan problemas de lectoescritura que no les permiten acceder a la información por vía oral o escrita– y/o en casos en los que el profesional de la interpretación no domina los contenidos matemáticos a interpretar.

Los ILSEs son una pieza fundamental en el proceso de aprendizaje del alumnado Sordo (Uría & Ferreira, 2017) pero, es significativo hacer hincapié que en casos de estudiando usuarios de la LSE semilingües en lengua oral el papel del ILSE es indispensable e insustituible. En este sentido, Cámara (2008) nos señala que mientras el alumnado oyente completa las explicaciones de sus docentes con la lectura del libro de texto los discentes que se comunican únicamente en LSE solamente reciben la explicación, y por ende los conocimientos, a través de lo que ven en la pizarra y de los Signos² (que su ILSE emplea para interpretar las explicaciones del profesor. Estos estudiantes además, cuando llegan a su casa y tienen que repasar y trabajar los contenidos curriculares no cuentan con el apoyo del ILSE y, tal y como plantea Cámara (2008), debemos plantearnos varias preguntas: “¿[qué ocurre] cuándo ve escrito el alumno las palabras “raíz cuadrada”, “tres cuartos”, “ciento veintisiete”,...?, ¿la terminología usada en los libros de texto resulta comprensible para una persona con deficiencia auditiva?, ¿qué le cuesta más al alumno, entender las expresiones en español de un libro de texto o el concepto matemático?” (p. 43).

Por otro lado, en relación al número y calidad de las entradas de los materiales de la LSE –diccionarios o glosarios específicos– su importancia recae no solo en el uso por parte de los individuos con sordera para aprender nuevas unidades léxicas y/o conceptos sino, también, en el uso que los profesionales de la interpretación hacen de ellos. El ILSE hará un mayor uso de los diccionarios cuanto menor sea su dominio de la materia a interpretar. En este sentido, es de suma importancia recoger las conclusiones que a este respecto formulan Santos y Takeco (2014), cuando afirman que:

[...] el intérprete no dominaba los conceptos físicos y, al intentar explicar estos conceptos, contribuía a reforzar las concepciones espontáneas, muy común en las Ciencias, o podía generar concepciones erróneas con respecto a los conceptos o contenido, ya que el intérprete no poseía formación en las disciplinas que él interpreta. (p. 457)

2 Usaremos el término *Signo* –en mayúscula– para referirnos a unidades léxicas de lenguas signadas y, *signo* para hacer referencia a los signos lingüísticos (palabras habladas o escritas, Signos, etc.) o unidades léxicas de una lengua independientemente de su modalidad.

La afirmación de Santos y Takeco (2014) referida al ámbito de la física se puede extrapolar a las situaciones de interpretación vinculadas a las matemáticas –ambas materias presentan un elevado número de conceptos abstractos– por lo que, se puede vislumbrar que la escasez de términos o la baja calidad de las entradas de los materiales lexicográficos de la LSE darán lugar a interpretaciones complejas, más aún, si los ILSEs no poseen –por su formación académica personal o por su trayectoria profesional– conocimientos profundos del vocabulario matemático. Así, puede ocurrir que en sus esfuerzos por ofrecer interpretaciones de calidad, al recurrir a la paráfrasis o definición de los términos, se caiga en errores vinculados al significado de los conceptos u otros contenidos curriculares.

En este punto, y en relación a lo indicado en el párrafo anterior, debemos recordar que el papel principal del ILS es: “interpretar, no explicar ni ampliar la información. Es la voz y el oído de la persona sorda. Su función se limita a interpretar fielmente lo que se diga en el aula [...]” (Nogueira et al., 2012, p. 407). En otras palabras, “en el aula el ILSE tiene la labor de interpretar lo que los docentes, los alumnos oyentes y los alumnos Sordos dicen; y, además, también transmite al alumno Sordo cualquier información de carácter sonoro que le pueda resultar de interés” (Valdés-González, 2017, p. 361), pero en ningún momento es responsable –ni debe atribuirse dicha responsabilidad– de explicar o ampliar la información emitida por el docente.

Rodríguez y Mora (2007), por su parte, señalan un nuevo condicionante en la realidad social y educativa de las personas con pérdidas auditivas: el bajo dominio de la LSE en el alumnado que cursa la educación secundaria. Este hecho es consecuencia de dos realidades constatadas. Por un lado, aproximadamente un 95% de las personas con sordera tiene progenitores oyentes que no dominan la LSE (Massone et al., 2003). Por otro lado, Bixquert et al. (2003) indican que “más del 90% de los niños sordos nacen en el seno de familias cuyos padres son oyentes. [...] El 80% de las sorderas infantiles permanentes están presentes en el momento de nacer” (p. 14). En consecuencia, en niños con sordera hijos de padres oyentes “[...] el binomio lengua materna-lengua natural entra en conflicto. Para un niño Sordo, la lengua adquirida de forma natural será la Lengua de Signos mientras que la lengua considerada materna –la de sus padres– necesitará de un proceso de aprendizaje, con intervención pedagógica.” (Valdés-González, 2017, p. 57). En cambio, los hijos Sordos de padre y/o madre Sordo/s adquirirán la lengua signada de forma natural. En este sentido la importancia de la Lengua de Signos para una persona Sorda (independientemente de si sus padres son o no Sordos) es vital y radica en que para estos individuos las lenguas signadas son las lenguas que adquieren de forma natural y, el dato más relevante para ellos la lengua signada es la lengua “en la que piensan, la que conocen mejor, en la que se comunican con mayor espontaneidad y fluidez y con menor esfuerzo. Es la lengua que prefieren emplear en situaciones de máxima complejidad y en la intimidad” (Báez, 2014, p.7).

Además de las variables mencionadas anteriormente, y directamente relacionado con el hecho de que en un 90-95% de los casos las personas Sordas son hijos de padres oyentes, Costello et al. (2009) nos presentan un nuevo condicionante que influye en la variabilidad de las lenguas signadas:

Una de las características sociolingüísticas más relevantes de las lenguas de signos es la falta de continuidad generacional: la mayoría de las personas sordas nacen y crecen en familias oyentes y como consecuencia no tienen oportunidad de adquirir la lengua de signos en un contexto normal. [...] El reducido número de usuarios nativos tiene consecuencias importantes para la lengua, tanto al nivel de su estructura y evolución,

[...] la inmensa mayoría de usuarios de LSE son no-nativos,³ y como resultado la lengua muestra un alto grado de variación (tanto regional como generacional). (p. 371)

En otras palabras la escasez de usuarios nativos implica que la mayoría de las personas signantes aprenden la lengua signada de forma no espontánea y en muchos casos a edad avanzada presentado cada uno de ellos un perfil lingüístico diferente – exclusivamente signante, bilingües Lengua de Signos-lengua oral, con mayor o menor dominio de una u otra, etc. –. En definitiva (Costello et al., 2009) concluyen que “las consecuencias más significativas de una lengua con poquísimos nativos se pueden resumir en dos palabras: variedad y heterogeneidad” (p. 377).

Para finalizar este apartado es importante señalar que los signos lingüísticos, sean palabra o Signos, deben evocar en la persona receptora una “imagen en su cerebro”. En caso contrario, el signo está vacío de significado y no dará lugar a procesos comunicativos efectivos. En este sentido Pierce (Vázquez, 2010) indica “Un signo está por algo para la idea que produce o modifica. [...] es un vehículo que transporta adentro de la mente algo desde afuera. Aquello por lo que está se llama su objeto; aquello que transporta, su significado; y la idea a la que da lugar su interpretante” (p. 13). En este sentido la dactilología, la lectura labial, el empleo de Signos de uso común para términos específicos y, en definitiva, los recursos basados en la lengua oral van a generar un perjuicio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuevos conceptos por parte del alumnado Sordo y, en definitiva, en su acceso a la información.

A manera de síntesis cabe indicar que nos encontramos ante una lengua que presenta una gran variedad y heterogeneidad que, además, será lengua de acceso a contenidos curriculares para usuarios que en su mayoría, al ser hijos Sordos de padres oyentes, han accedido a ella de forma tardía. En consecuencia, el trabajo del ILSE será decisivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado Sordo; y, por ello, la calidad y el número de entradas de los materiales lexicográficos de la LSE también serán de suma importancia, al ser las unidades léxicas de la LSE las protagonistas del proceso de interpretación LSE-español (y viceversa)

Personas Sordas y adquisición de la competencia matemática

En relación a la competencia matemática de las personas con déficit auditivo son numerosas las investigaciones que comparan a niños con y sin pérdida de audición (Allen, 1995, como se citó en Pagliaro, 1998; Leybaert & Van Cutsen, 2002; Nunes & Moreno, 1998a; Traxler, 2000, como se citó en Pagliaro & Ansell, 2002; Wollman, 1965; Wood et al., 1983; Swanwick et al., 2005) que concluyen que a igual edad, los primeros presentan resultados inferiores en las pruebas matemáticas presentando un desfase de al menos dos años (Wollman, 1965; Wood et al., 1984) desde niveles preescolares (Kritzer, 2009).

En el estudio realizado por Wood et al. (1983), en el que se efectuó un seguimiento a 1005 niños –de los cuales 540 presentaban diferentes niveles de pérdida auditiva– que se encontraban escolarizados en sistemas de integración de características distintas, se concluyó que no existen razones para suponer que el proceso de razonamiento ma-

3 Entendiendo como usuario nativo: “aquella persona que adquiere la lengua de forma espontánea desde su nacimiento” (Costello et al., 2009, p. 374). En otras palabras, un individuo presenta un uso nativo de la LSE cuando la ha adquirido de forma natural desde el nacimiento; sea esta lengua, la lengua de sus padres o no.

temático de las personas con una pérdida auditiva sea diferente al de los oyentes. Por el contrario, los autores indicaban que las personas Sordas atravesarían las mismas etapas que los oyentes pero con un progreso sea más lento.

La relación entre sordera y el menor logro matemático ha sido descartada (Nunes & Moreno, 1998a; Wood et al., 1983; Wood et al., 1984). En este sentido, a lo largo de las últimas décadas, los investigadores han analizado diferentes factores relacionados con la destreza matemática del alumnado Sordo y han propuesto procesos de intervención basados en el diseño de estrategias y herramientas que suplan las demandas de la población Sorda y la resolución de problemas (Nunes & Moreno, 1998a, 1998b, 2002).

En relación con nuestro ámbito de estudio, enfocado a personas Sordas usuarias de la LSE como primera lengua y semilingües en lengua oral –es decir, que presentan problemas de lectoescritura que les limitan el acceso a la información a través de la lectura y/o la lectura labial– Kidd et al. (1993) señalan como un agente perjudicial el uso de palabras polisémicas (cuyo significado difiere fuera y dentro del aula) ya que su uso perjudica a las personas para las cuales la lengua oral no es su lengua nativa, al dificultar el acceso a la información y a los nuevos conceptos. En su estudio sobre la influencia del lenguaje en el desarrollo de competencias matemáticas Serrano (1993) demuestra que las personas con sordera y las oyentes resuelven con un nivel de éxito equivalente los problemas matemáticos que no tienen contenido verbal mientras que, cuando los problemas presentan un contenido verbal importante los primeros presentan dificultades y su rendimiento es más bajo. A la misma conclusión llegó Cámara (2008) al observar, como docente de alumnos Sordos, que ante enunciados como “halla la raíz cuadrada” o “descompón en factores” no obtenía respuesta frente a la correcta resolución de o “halla el m.c.m y el m.c.d de 1014 y 500”. Estas evidencias llevaron a la autora a diseñar cuadernillos teniendo en cuenta las necesidades lingüísticas de los alumnos usuarios de Lengua de Signos. Estas adaptaciones se llevaron a cabo para los números naturales, enteros, racionales, irracionales y reales (Cámara, 2002).

Objetivos y metodología

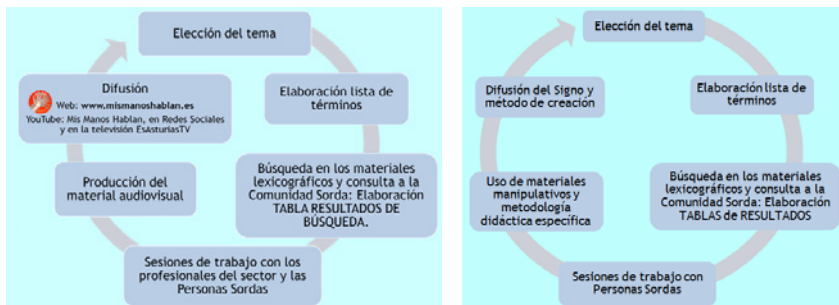
El análisis lexicológico de las entradas presentes en los materiales lexicográficos de la LSE para los vocablos del español *número primo* y *número compuesto* se lleva a cabo mediante la puesta en marcha de un proceso sistemático de búsqueda, comparación, discusión y –en caso de ser necesario– creación de Signos. De este modo, el propósito u objetivo general planteado busca contribuir a que la LSE se adecue a las necesidades lingüísticas de una sesión de matemáticas, favoreciendo la labor del ILSE y al mismo tiempo, el acceso al currículum por parte de los alumnos signantes. En este contexto, los objetivos específicos planteados son: (a) identificar errores o carencias en los materiales de la LSE vinculados a las unidades léxicas NÚMERO-PRIMO y NÚMERO-COMPUUESTO; y, (b) crear y proponer nuevos Signos, en caso de ser necesarios.

En la presente investigación, centrada en dos términos matemáticos concretos, el método de trabajo seguido para la búsqueda, análisis y creación de los Signos NÚMERO.PRIMO y NÚMERO.COMPUUESTO difiere del publicado por Valdés-González y Martín-Antón (2020) en varias de sus etapas (ver Figura 1). Las diferencias entre ambos diseños metodológicos –pasos quinto y sexto– se deben, principalmente, al empleo a lo largo de varias semanas de material manipulativo sencillo. Por otra parte, en esta ocasión, además de la producción del material audiovisual para la difusión de las uni-

dades léxicas creadas, se ha creído conveniente la difusión detallada de cada uno de los pasos de fase de experimentación llevada a cabo.

Figura 1

Resumen del método de trabajo



Nota. Tomado de “Lengua de Signos Española y Clasificación de los Números: Análisis y Propuesta de Neologismos”, por A. Valdés-González, A. Rodríguez-Martín, E. Álvarez-Arregui, & J. Martín-Antón, 2020, *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(2)

A continuación, en el apartado de resultados el lector podrá –a medida que avanza en la lectura– detectar cada una de las etapas o pasos del método de trabajo llevado a cabo y reflejado en la Figura 1.

Análisis y resultados

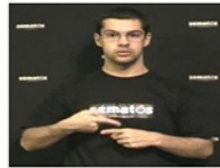
Tras la elección del tema, determinar los conceptos a trabajar con las personas Sordas objeto de estudio y comprobar que no conocían ni los conceptos, *número primo* y *número compuesto*, ni sus Signos en la LSE. Se llevó a cabo una búsqueda en los materiales lexicográficos de la LSE.

La unidad léxica que nos aporta Aroca et al. (2002), la Universidad de Sevilla y Sématos es la misma y consta de dos Signos: NÚMERO⁴ seguido de la unidad léxica PRIMO (ver Figura 2). En esta unidad NÚMERO+PRIMO se observa calco. En los tres casos se ha empleado la unidad léxica PRIMO relacionada con el parentesco (ver Figura 2 y Figura 3).

4 Para hacer referencia a un Signo, esto es un signo lingüístico o unidad léxica de la LSE, lo escribiremos en mayúscula. Por consiguiente con NÚMERO estamos haciendo referencia al Signo en LSE del término en español *número*.

Figura 2

Resultado de búsqueda para NÚMERO.PRIMO y NÚMERO.COMPUUESTO



NÚMERO. PRIMO

NÚMERO.
COMPUUESTO

Nota. Tomado de *Glosario de Lengua de Signos Española. N.º4. Matemáticas* (p. 72), por E. Aroca, M. A. Díez, D. Isa de los Santos, M. J. Nieto, E. M. Sánchez, & N. Marras, 2002, Fundación CNSE.

Nota. Tomado por la Universidad de Sevilla, 2016, <https://sacu.us.es/spp-prestaciones-discapacidad-glosario-matematicas>.

Nota. Tomado de Sématos, 2009-2013. <http://www.sematos.eu/lse.html/>.

Nota. Tomado de STS, s.f. <http://www.spreadthesign.com/es/>.

Figura 3

PRIMO. Signo vinculado al parentesco



Nota. Tomado de *El lenguaje mímico*, p. 57, por J. L. Marroquín, 1975. Caja de Ahorros de Jerez.

Nota. Tomado de *Diccionario mímico español*, p. 427, por F. J. Pinedo, 1981a, Federación Nacional de Sordos de España.

Nota. Tomado de *Nuevo diccionario gestual español*, p. 574, por F. J. Pinedo, 1989, CNSE.

Nota. Tomado de *Diccionario de Lengua de Signos Española*, p. 673, por F. J. Pinedo, 2000, CNSE.

Nota. tomado de *Diccionario normativo de la lengua de signos española*, p. 773, por Fundación CNSE, 2011, CNSE.

Nota. Definiciones que acompañan a los Signos.

PRIMO. Hijo del tío o tía (Pinedo, 1981a, 1989)

PRIMO, MA: Referido a una persona, hijo o hija de su tío o de su tía (Pinedo, 2000)

PRIMO, MA: m. y f. Respecto de una persona, hijo o hija de su tío o tía (Fundación CNSE, 2011)

Tal y como nos indica Morales et al. (2002), el calco “[...] consiste en la traducción literal en una lengua dada de términos compuestos o frases idiomáticas de otra lengua, bien sea de signos u oral”(p.80). En relación al calco Barreto (2010) señala que el proceso de traducción y/o interpretación se entiende como el trasvase de contenidos de una lengua a otra, no como un simple intercambio de códigos, palabra a palabra. Por su parte, González Montesino (2016) se refiere al calco con el nombre de *naturalización inmediata* y nos indica que consiste en el “uso simultáneo de un elemento léxico o morfosintáctico propio de esta lengua [la LSE] y la vocalización del término problemático en la lengua oral” (p.490). Indica, además, que “es un procedimiento muy beneficioso para la solución rápida de problemas en el caso de informantes con pobreza léxica en la lengua meta”. Es decir, es un recurso empleado por individuos con un conocimiento pobre de la Lengua de Signos que emplean recursos de la lengua oral ante términos cuyo Signo no conocen.

El calco detectado en PRIMO dificulta el acceso de las personas Sordas semilingües en lengua oral al concepto *número primo* como consecuencia de que estos individuos identifican “objetos con imágenes, sentimientos con sensaciones, pero nunca con palabras que, o bien desconoce o no suponen por sí solas nada para él”. (Pinedo, 1981b, p. 55)

Nos encontramos, por tanto, ante un término matemático, *número primo*, para el que los materiales lexicográficos de la LSE no nos proporcionan un Signo eficaz. Por lo que tenemos que recurrir a la explicación del vocablo y, una vez explicado y asimilado por parte de las personas Sordas colaboradoras,⁵ proceder a la creación de un neologismo para ambos vocablos. A continuación se muestra la definición de *número primo* y, a partir de esta, las definiciones de todos los vocablos necesarios para poder entenderlo y transmitirlo.

Tabla 1

Definición número primo

NÚMERO PRIMO

1. m. *Mat.* Número entero que solo es exactamente divisible por sí mismo y por la unidad; p. ej., 5, 7, etc.

Divisible 2. adj. *Mat.* Dicho de una cantidad: Que, dividida por otra, da por cociente una cantidad entera.

Divisibilidad 1. f. Cualidad de divisible.

Unidad 7. f. *Mat.* Cantidad que se toma por medida o término de comparación de las demás de su especie.

Cociente 1. m. Resultado que se obtiene al dividir una cantidad por otra, y que expresa cuántas veces está contenido el divisor en el dividendo.

Divisible 2. adj. *Mat.* Dicho de una cantidad: Que dividida por otra da por cociente una cantidad entera.

Entero/ra 14. m. *Mat.* número entero.

Dividir 4. tr. Averiguar cuántas veces una cantidad, llamada dividendo, contiene a otra, llamada divisor.

5. tr. *Mat.* Reemplazar en una proporción cada antecedente por la diferencia entre él y su consecuente.

⁵ Dos personas Sordas adultas, de unos 43 años, usuarias de la LSE como primera lengua. En ambos casos el dominio de la lengua oral es limitado, siendo superior en uno de los dos sujetos.

NÚMERO PRIMO

1. m. *Mat.* Número entero que solo es exactamente divisible por sí mismo y por la unidad; p. ej., 5, 7, etc.

Divisor 1. adj. *Mat.* Submúltiplo. U. t. c. s.
2. m. *Mat.* Cantidad por la cual ha de dividirse otra.

Dividendo 1. m. *Mat.* Cantidad que ha de dividirse por otra.

Número entero 1. m. *Mat.* número que consta exclusivamente de una o más unidades, a diferencia de los quebrados y de los mixtos.

Número mixto 1. m. *Mat.* número compuesto de entero y de quebrado.

Quebrado/da 7. m. *Mat.* número quebrado.

Fracción 5. f. *Mat.* número quebrado.

Quebrado decimal (1. m. *Mat.* fracción decimal.)

1. f. *Mat.* fracción cuyo denominador es una potencia de diez.

Quebrado impropio (1. m. *Mat.* fracción impropia.)

1. f. *Mat.* fracción cuyo numerador es mayor que el denominador, y por consiguiente es mayor que la unidad.

Quebrado propio (1. m. *Mat.* fracción propia.)

1. f. *Mat.* fracción que tiene el numerador menor que el denominador, y por consiguiente es menor que la unidad.

Denominador

2. m. *Mat.* En las fracciones, número que expresa las partes iguales en que una cantidad se considera dividida.

3. m. *Mat.* En los cocientes de dos expresiones o términos, el que actúa como divisor.

Numerador

2. m. *Mat.* Guarismo que señala el número de partes iguales de la unidad contenidas en un quebrado y que se escribe separado del denominador por una raya horizontal o inclinada.

3. m. *Mat.* En los cocientes de dos expresiones o términos, el que actúa como dividendo.

Nota. Tomado de *Diccionario de la lengua española* (23ª. ed.), 2018.

Tras determinar los conceptos clave necesarios para poder explicar el concepto *número primo* (Figura 4) se realizó una segunda búsqueda en los diccionarios y glosarios de la LSE (ver Tabla 2).

Tabla 2

Resultado de búsqueda para unidades léxicas de la LSE

Vocablo	Pinedo (2000)	Aroca et al. (2002)	Fundación CNSE (2011)	US (2016)	STS	Sématos	Resultado
1 Número primo	--	¿p. 72?	--	¿?	¿?	¿?	¿?
2 Divisible	--	--	--	--	--	--	--

Vocablo	Pinedo (2000)	Aroca <i>et al.</i> (2002)	Fundación CNSE (2011)	US (2016)	STS	Sématos	Resultado
3 Divisibilidad	--	--	--	--	--	--	--
4 Unidad	--	--	--	--	¿único?	¿único?	¿?
5 Cociente	--	p. 29	--	--	SI	SI	SI
6 Divisible	--	--	--	--	--	--	--
7 Entero	p. 411	--	--	--	¿completo?	¿completo?	¿?
8 Dividir / División	¿p. 365? / --	-- / p. 42	p. 358 / --	-- / --	SI / SI	-- / SI	SI / SI
9 Divisor	--	p. 43	--	--	SI	SI	SI
10 Dividendo	--	p. 42	--	--	SI	SI	SI
11 Número entero	--	¿p. 70?	--	SI	¿completo?	¿completo?	¿?
12 Número mixto	--	--	--	--	¿mezcla?	--	¿?
13 Quebrado	p. 683	--	--	--	--	--	SI
14 Fracción	--	p. 49	--	SI	SI	--	SI
15 Fracción decimal	--	--	--	--	--	--	--
16 Fracción impropia	--	--	--	--	--	--	--
17 Fracción propia	--	--	--	--	--	--	--
18 Numerador	--	p. 68	--	SI	SI	SI	SI
19 Denominador	--	p. 37	--	SI	SI	SI	SI
20 Número compuesto	--	--	--	--	¿añadir?	--	¿?

Nota. Adaptado de Pinedo (2000), Aroca *et al.* (2002), Fundación CNSE (2011), Universidad de Sevilla (2016), STS y Sématos.

El resultado de la consulta en los diccionarios y glosarios de la LSE se ha indicado, en la Tabla 2, de la siguiente forma: -- indica que no se obtuvo ningún resultado, con un "SI" o "p. número" se indica que la búsqueda fue exitosa (en el primer caso, en una de las páginas *web* consultadas; y, en el segundo caso, en uno de los materiales lexicográficos de la LSE publicados en papel) y, finalmente, los signos de interrogación señalan que el Signo localizado presenta polisemia (es decir, se otorgan diferentes significados a un mismo Signo) o calco de forma injustificada. Así, por ejemplo, se otorga al concepto *dividir* el Signo en LSE de *repartir* (Pinedo, 2000, p. 365), a *unidad* el de *único* (STS, s. f.; Sématos, 2013), a *entero* el de *completo* (Aroca *et al.*, 2002, p. 70; STS, s. f.; Sématos, 2013), a *mixto* el de *mezcla* (STS, s.f.) y a *compuesto* el de *añadir* (STS, s.f.).

Tras la indagación bibliográfica, se observa que las búsquedas que no dan resultado o nos proporcionan un resultado ambiguo se corresponden con los conceptos mate-

máticos más abstractos y que, por ello, no se pueden asociar fácilmente a un Signo icónico o visualmente motivado.⁶

Fase de experimentación: Empleo de material manipulativo

A partir de los resultados obtenidos nos encontramos ante una carencia de entradas en los materiales de la LSE que no permiten traducir los contenidos de los libros de matemáticas relacionados con el *número primo*, ni explicar su significado a partir de su definición y, además, la interpretación de una explicación durante una clase de matemáticas sería complicada como consecuencia de la carencia de Signos. A consecuencia de ello, en primer lugar, se hace hacer llegar a las personas Sordas colaboradoras los conceptos *número primo* y *número compuesto* y una vez los tienen asimilados se vinculan dichos conocimientos con la definición para, finalmente, alcanzar nuestro objetivo de acordar un Signo para cada uno de los dos vocablos. A continuación se explicará el procedimiento seguido de forma más detallada.

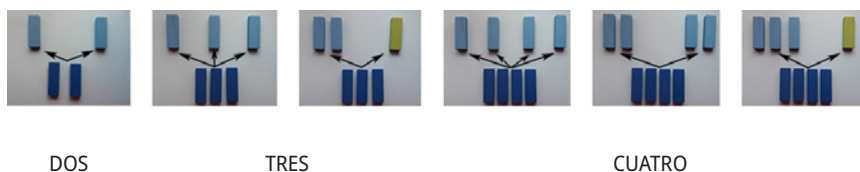
El proceso empleado consistió en utilizar barras de madera de diferentes colores. Los pasos seguidos, se explican a continuación:

(1) Indicar que cualquier cantidad de barras se puede colocar en un mismo grupo o de forma aislada, de una en una.

(2) Señalar que algunas cantidades se pueden repartir/dividir en grupos iguales de más de una barra. Así, por ejemplo, cuatro barras se pueden agrupar de dos en dos.

Figura 5

Ejemplo de primeros repartos



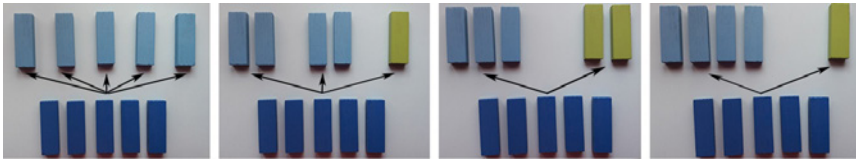
(3) Tras repetir el proceso varias veces y con números distintos –del 2 al 9, por la limitación del número de barras de cada color de las que disponemos– se explica que un número primo es aquel que solo se puede separar en grupos iguales de dos formas (todas las barras juntas o de una en una) y un número compuesto es aquel que puede dar lugar al mismo tipo de agrupaciones que los números primos y, además, puede agruparse de otras formas sin que sobren barras.

De este modo, cinco es un número primo. Ya que como se comprueba en la Figura 6, cinco barras solamente las podemos “agrupar” todas juntas o de una en una.

⁶ Autores como Sutton-Spence y Woll (1999, como se citó en Tovar, 2008, p. 258) prefieren emplear el término *motivación visual* en lugar de iconicidad: “[...] «visualmente motivado» es un término más apropiado que el de «icónico», utilizado frecuentemente, ya que éste último tiene un significado bastante limitado. Un «icono» significa precisamente «imagen». Muchos oyentes todavía creen que todas las señas son sólo imágenes o pantomimas, y que todos los sordos se pueden comunicar en cualquier parte del mundo.”

Figura 6

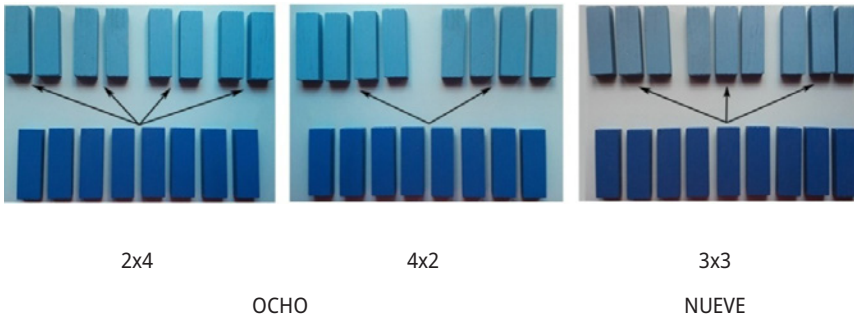
El cinco es un número primo



Por el contrario los números ocho y nueve, son compuestos (ver Figura 7). Así, ocho barras se pueden separar en grupos iguales de dos o de cuatro barras. Por su parte, el nueve da lugar a grupos iguales de tres barras.

Figura 7

El ocho y el nueve son números compuesto



(4) Se lleva a cabo el proceso con números superiores a nueve. Pero en esta ocasión, sin hacer uso de las barras de madera, solamente mediante la lengua de signos. Así, por ejemplo, el doce es un número compuesto como consecuencia de que doce unidades se pueden agrupar de dos en dos, de tres en tres, de cuatro en cuatro y de seis en seis –además, de poder tener doce elementos de uno en uno y los doce en un mismo grupo– tal y como se representa en la Figura 8.

Figura 8

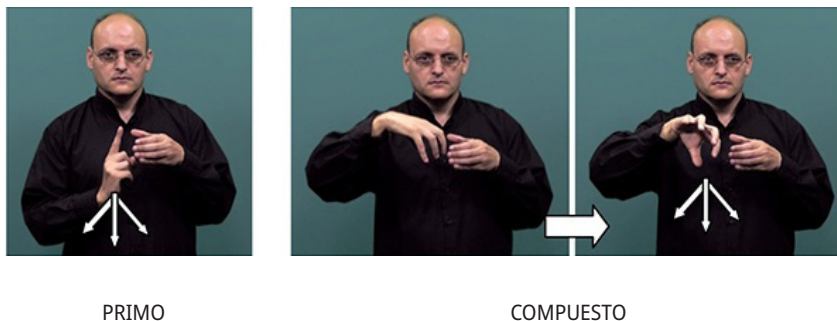
El doce es un número compuesto



(5) Finalmente, en base el proceso llevado a cabo, se crean los nuevos Signos o neologismos para NÚMERO.PRIMO y NÚMERO.COMPUESTO.

Figura 9

Neologismos PRIMO y COMPUESTO



Nota. Tomado de “Lengua de Signos Española y Clasificación de los Números: Análisis y Propuesta de Neologismos”, por A. Valdés-González, A. Rodríguez-Martín, E. Álvarez-Arregui, & J. Martín-Antón, 2020, *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(2).

(6) En una etapa posterior, durante la redacción del presente texto, más de dos años después de llevar a cabo la fase de experimentación se comprueba que los colaboradores recuerdan qué es un *número primo* y un *número compuesto*, los Signos pactados y su interpretación a español, ponen ejemplos de cada tipo de número y son capaces de explicar ambos conceptos a otras personas. En esta sesión de comprobación específica participaron –nuevamente– los dos colaboradores Sordos, un ILSE, un docente de matemáticas y un especialista del aprendizaje y se reprodujeron los pasos 3 y 4 de la fase de experimentación, descritos anteriormente.

Conclusiones

La exploración, experimentación y manipulación son acciones que favorecen el perfeccionamiento de habilidades que contribuyen al desarrollo integral y benefician el proceso de enseñanza-aprendizaje (Alsina & Martínez, 2016). En nuestro caso, nos facilitaron la aparición de representaciones mentales en nuestros colaboradores Sordos a partir de las cuales, como ya comentamos, les facilitamos la definición de los conceptos trabajados y se acordó un neologismo. En relación con las representaciones mentales, Lang y Pagliaro (2007) indican que la presencia de *imágenes mentales* fomenta la memorización a largo plazo y concluyen, en relación al ámbito que nos ocupa, que a medida que los estudiantes con sordera aprenden matemáticas su capacidad para recordar vocabulario se encuentra determinada por la presencia de imágenes mentales vinculadas a los diferentes referentes. Además, los mismos autores señalan que es más probable que los docentes con un conocimiento profundo de los conceptos matemáticos faciliten la adquisición de estas imágenes mentales en sus alumnos ya que ellos mismos las poseen.

Como consecuencia del trabajo llevado a cabo, los nuevos conceptos se amoldaron a las competencias matemáticas que los individuos Sordos ya poseían –significado de las acciones *repartir* y *dividir* que se reforzaron con la explicación de los términos *dividendo*, *divisor*, *cociente* y *resto*– dando lugar a un aprendizaje significativo y a largo plazo. De este modo, se definió un proceso a través del cual el nuevo saber se relacionó de manera no arbitraria con los conocimientos previos (Moreira, 2012) de los destinatarios.

De este modo, a través de experiencias manipulativas sencillas hemos visto favorecido el proceso de interiorización, la memorización a largo plazo de conceptos matemáticos abstractos. Además, a raíz del proceso se crearon dos unidades léxicas nuevas –dos neologismos– para NÚMERO.PRIMO y NÚMERO.COMPUESTO dos significantes que, como hemos recogido, presentaban entradas en los materiales lexicográficos de la LSE basados en la traducción literal o calco –influencia de la lengua oral– que hemos salvado al aportar dos Signos para los conceptos matemáticos *primo* y *compuesto*. Con la propuesta de los dos nuevos Signos se evita el empleo de unidades léxicas polisémicas, cuyo significado difiere fuera y dentro del aula; se disminuye la influencia de la lengua oral sobre la signada; se facilita el trabajo de los profesionales de la interpretación de la LSE al proporcionarles dos unidades léxicas que pueden emplear en función de las necesidades de la interpretación; y, además, se facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con sordera al fomentar el uso de Signos que les permiten crear una imagen mental del concepto y que, a diferencia de las entradas recogidas hasta el momento en los diccionarios y glosarios de la LSE (ver Figura 2 y Figura 3), no están vinculadas a Signos polisémicos con significados de uso cotidiano que dificultan tal y como recoge Kidd et al. (1993) el acceso a la información.

Tal y como se ha presentado, los neologismos creados son fruto de un cuidadoso proceso en el que se han respetado las características de las lenguas de modalidad viso-gestual y se ha evitado la influencia de la lengua oral sobre la LSE. Además, son unidades léxicas que tras su publicación se procederá a su divulgación en formato audiovisual para que la Comunidad Sorda pueda usarlos, transmitirlos y, en caso de ser necesario, modificarlos. Las unidades léxicas y los neologismos evolucionan y coincidimos con Sánchez (2014) al afirmar que lo importante no es el Signo, sino el concepto. Además, convenimos con Barreto (2015) en que serán los usuarios quienes en la vida cotidiana y/o académica den vida a estos neologismos.

En relación a los neologismos propuestos para NÚMERO.PRIMO y NÚMERO.COMPUESTO es importante destacar que su uso viene determinado por el contexto. Así por ejemplo, se usarían durante una explicación pero, deben evitarse al presentar o interpretar ejercicios de clasificación de números en primos o compuestos ya que su empleo le estaría dando la respuesta al alumno al presentar la parte característica de los números principal de estos tipos de números: son divisibles o no por números distintos a ellos mismos y la unidad. En el segundo caso el docente o el profesional de la interpretación deberá decantarse por el uso del dactilológico –NÚMERO P-R-I-M-O o NÚMERO C-O-M-P-U-E-S-T-O o, en su defecto, usar solamente la inicial NÚMERO+P o NÚMERO+C– o hacer uso de una boya lingüística. En este sentido, y directamente relacionado con la creación de nuevas unidades léxicas, Tovar (2010) nos indica “la ventaja que traería para la LSC⁷ el contar con diferentes modos de denotar una misma entidad o actividad, [...]” (p. 304) de forma que ante diferentes formas de signar se usa una u otra opción en función del contexto, el grado de tecnicismo o su formalidad.

7 Para Tovar, LSC es el acrónimo de la Lengua de Señas Colombiana.

En la misma línea debemos indicar que como todas las lenguas, independientemente de su modalidad, la LSE precisa de creación de nuevas unidades léxicas. En el caso concreto de las lenguas signadas, esta necesidad es mayor como consecuencia directa de ser lenguas históricamente minoritarias y minorizadas en un entorno mayoritariamente oralista. Los procesos de creación léxica son necesarios y una muestra de que las lenguas de modalidad viso-gestual son lenguas vivas pero, como señala Moral (2008), es importante tener en cuenta que son procedimientos en los que la creación está determinada por el conocimiento del contexto, de la lengua materna y de la lengua que se está aprendiendo. En otras palabras, el aprendizaje por parte del alumnado Sordo usuario de la LSE –que además de aprender matemáticas deben recordar las palabras en español– de conceptos que impliquen la creación de una unidad léxica debe tener en cuenta el contexto (en nuestro caso el ámbito matemático), el dominio de la LSE del estudiantado Sordo, el grado de conocimiento de los discentes del español y, además, el dominio del docente y/o del profesional de la interpretación de la asinatura de matemáticas y/o la LSE.

Finalmente podemos afirmar que el uso de material manipulativo nos ha permitido “concretar” un concepto matemático abstracto –cuya definición está relacionada con carencias léxicas en los materiales lexicográficos de la LSE– y, al mismo tiempo, crear imágenes mentales que favorecerán la memorización a largo plazo (Lang et al., 2007; Lang & Pagliaro, 2007) de los nuevos conceptos adquiridos por nuestros colaboradores. Además, la vinculación de los conceptos –*número primo* y *número compuesto*–, su deletreo y la creación de dos neologismos nos permiten poner a disposición de la Comunidad Sorda “[...] las claves suficientes o la capacidad de enfrentarse [...] a textos complejos y a diferentes convenciones textuales, tipos de texto, situaciones y temas, teniendo en cuenta el emisor y receptor, el objetivo del texto, etc.” (Moral, 2008, p. 191). En otras palabras, los dos neologismos creados vinculados a los términos del español favorecerán la interpretación y el acceso a la información escrita del alumnado Sordo que, ahora, cuenta con una unidad léxica para los dos conceptos trabajados en su propia lengua además de las unidades del español. En este sentido, partiendo del reconocimiento y puesta en valor de las características propias de la LSE para la creación de neologismos, coincidimos con Lang et al. (2007) al reconocer que para un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo a través de las lenguas signadas debe compaginar la LSE, con el deletreo de palabras, la palabra impresa y las explicaciones claras para fomentar y facilitar el aprendizaje del alumnado Sordo.

5. Referencias bibliográficas

- Álvarez-Arregui, E., & Arreguit, X. (2019). El futuro de la Universidad y la Universidad del futuro. Ecosistemas de formación continua para una sociedad de aprendizaje y enseñanza sostenible y responsable. *Aula Abierta*, 48 (4), 447-479.
- Goleman, D., & Senge, P. (2014). *The Triple Focus. A New Approach to Education*. Publishes by More Than Soud, LLC, Florence, MA.
- Alsina, Á., & Martínez, M. (2016). La adquisición de conocimientos matemáticos intuitivos e informales en la Escuela Infantil: el papel de los materiales manipulativos. *RALAdEI, Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(2), 127-136.
- Aroca, E., Díez, M. A., Isa de los Santos, D., Nieto, M. J., Sánchez, E. M., & Marras, N. (2002). *Glosario de Lengua de Signos Española. N°4. Matemáticas*. Fundación CNSE.

- Báez, I. (2014). ¿De cuántos signantes estamos hablando? Pontevedra: Universidad de Vigo. En *Actas del congreso de AESLA*, Sevilla 2014. <https://cvc.cervantes.es/lengua/eaesla/pdf/01/48.pdf>
- Barreto Muñoz, A. (2015). *Fundarvid: Una contextualización etnográfica de sus neologismos en la lengua de señas colombiana* [Trabajo de grado]. Universidad Nacional de Colombia.
- Barreto Muñoz, A. G. (2010). Hacia una Traducción/Interpretación Bimodal. *Mutatis Mutandis*, 3(2), 349-363.
- Bixquert, V., Jaudenes, C., & Patiño, I. (2003). Incidencia y repercusiones de la hipoacusia en niños. En J. Marco & S. Matéu, S. (Coords.), *Libro blanco sobre hipoacusia. Detección precoz de la hipoacusia en recién nacidos* (pp. 13-24). Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Bruner, J. S. (1988). *Realidad mental y mundos posibles*. Gedisa.
- Cámara, M. T. (2008). Cinco cuadernillos para el estudio de los números dirigidos a alumnos con deficiencia auditiva. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16, 33-44.
- Cámara, M. T. (Coord.). (2002). *El estudio de los números para alumnos con deficiencias auditivas (ESO y Bachillerato)*. Consejería de Educación y Cultura, Dirección General de Formación Profesional, Innovación y Atención a la Diversidad.
- Costello, B., Fernández Landaluce, J., Villameriel, S., & Mosella, M. (2009). Una lengua sin nativos: consecuencias para la normalización. En Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) y Confederación Estatal de Personas Sordas (CNSE), *Actas del III Congreso Nacional de Lengua de Signos Española. Hacia la normalización de un derecho lingüístico y cultural* (pp. 371-388). Librería UNED.
- Fundación CNSE. (2011). *Diccionario normativo de la lengua de signos española*. Fundación CNSE.
- Godino, J. D. (2003). *Teoría de las Funciones Semióticas. Un enfoque ontológico semiótico de la cognición e instrucción matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación. <https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/monografiatfs.pdf>
- Godino, J. D., Font, V., & Wilhelmi, M. R. (2008). Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. *Publicaciones*, 38, 25-48.
- González Montesino, R. H. (2016). *La estrategia siempre a mano: propuestas didácticas para la interpretación en lengua de signos* [Tesis Doctoral]. Universidad de Vigo, Galicia.
- Kidd, D., Madsen, A., & Lamb, C. (1993). Mathematics vocabulary: Performance of residential deaf students. *School Science and Mathematics*, 93(8), 418-421. 10.1111/j.1949-8594.1993.tb12272.x
- Krause, C., Longo, D., & Shuwairi, S. (1997). Increased visual interest and affective responses to impossible figures in early infancy. *Infant Behavior and Development*, 57, 101341.
- Kritzer, K. L. (2009). Barely started and already left behind: A descriptive analysis of the mathematics ability demonstrated by young deaf children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 14(4), 409-421. 10.1093/deafed/enp015
- Lang, H. G., Hupper, M., Monte, D. A., Brown, S. W., Babb, I., & Scheifele, P. M. (2007). A study of technical signs in science: implications for lexicon database develop-

- ment. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(1), 65-79. <https://doi.org/10.1093/deafed/enl018>
- Lang, H., & Pagliaro, C. (2007). Factors predicting recall of mathematics terms by deaf students: Implications for teaching. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(4), 449-460. <https://doi.org/10.1093/deafed/enm021>
- Leybaert, J., & Van Cuytsem, M. (2002). Counting in sign language. *Journal of experimental child psychology*, 81, 482-501. 10.1006/jecp.2002.2660
- Marroquín, J. L. (1975). *El lenguaje mímico*. Caja de Ahorros de Jerez.
- Massone, M. I., Simón, M., & Druetta, J. C. (2003). *Arquitectura de la escuela de sordos*. Colección: Estudios de la Minoría Sorda. LibrosEnRed: Amertown Internacional S.A.
- Moral Barrigüete, C. (2008). La enseñanza-aprendizaje del vocabulario en ELE con el Método Collage. *Publicaciones*, 38, 183-193.
- Morales, E., Pérez, C., Reigosa, C., Blanco, E., Bobillo, N., Freire, C., Novás, B. V., & Vázquez, G. P. (2002). Aspectos gramaticales de la Lengua de Signos Española. En VV.AA., *Apuntes de lingüística de la Lengua de Signos Española* (pp. 69-132). Fundación CNSE.
- Moreira, M. (2012). La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 31, 9-20.
- Nogueira, R., Villameriel, S., Brendan, C., Barberà, G., & Mosella, M. (2012). Efectos de la presencia de intérpretes en el aula para la normalización de las lenguas de signos. *Estudios sobre la lengua de signos española. III Congreso Nacional de la lengua de signos española. Hacia la normalización de un derecho lingüístico y cultural* (pp. 401-415). UNED.
- Noss, R., Healy, L., & Hoyles, C. (1997). The Construction of Mathematical Meanings: Connecting the Visual with the Symbolic. *Educational Studies in Mathematics*, 33, 203-233. <https://doi.org/10.1023/A:1002943821419>
- Nunes, T., & Moreno, C. (1998a). Is hearing impairment a cause of difficulties in learning mathematics? En C. Donlan (Ed.), *The development of mathematical skill* (pp. 227-254). Psychology press.
- Nunes, T., & Moreno, C. (1998b). The signed algorithm and its bugs. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 85-92.
- Nunes, T., & Moreno, C. (2002). An Intervention Program for Promoting Deaf Pupils Achievement in Mathematics. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 7(2), 120-133.
- Pagliaro, C. (1998). Mathematics preparation and professional development of deaf education teachers. *American Annals of the Deaf*, 143(5), 373-379.
- Pagliaro, C., & Ansell, E. (2002). Story problems in the deaf a education classroom: frequency and mode of presentation. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 7(2), 107-119.
- Pérez, A. I. (1993). La función social y educativa de la escuela obligatoria. *Signos. Teoría y práctica de la educación*, 8/9, 16-27.
- Pinedo, F. J. (1981a). *Diccionario mímico español*. Federación Nacional de Sordos de España.
- Pinedo, F. J. (1981b). *El Sordo y su mundo*. Federación Nacional de Sordos de España.

- Pinedo, F. J. (1989). *Nuevo diccionario gestual español*. CNSE.
- Pinedo, F. J. (2000). *Diccionario de Lengua de Signos Española*. CNSE.
- Planas, N., & Valero, P. (2016). Tracing the sociocultural-political axis in understanding mathematics education. En Á. Gutiérrez, G. C. Leder, & P. Boero (Eds.), *The second handbook of the psychology of mathematics education. The journey continues* (pp. 447-479). Sense Publishers.
- Planas, N., Morgan, C., & Schütte, M. (2018). Mathematics education and language. Lessons and directions from two decades of research. En T. Dreyfus (Eds.), *Developing research in mathematics education. Twenty years of communication, cooperation and collaboration in Europe* (pp. 196-210). Routledge.
- Real Academia Española [RAE]. (2018). *Diccionario de la lengua española* (23ª ed.). <http://www.rae.es/rae.html>
- Rodríguez, I. R., & Mora, J. (2007). El uso educativo de la Lengua de Signos Española (LSE) y su problemática. *Revista de Educación*, 342, 419-441.
- Sánchez, C. (2014). *De cómo, ganando una batalla tras otra, se está perdiendo la guerra*. (Documento inédito). Venezuela: Caracas.
- Santos, J., & Takeco, S. (2014). Interações entre o aluno com surdez, o professor e o intérprete em aulas de física: uma perspectiva Vygotskiana. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 20(3), 449-460.
- Sématos. (2009-2013). *Diccionario de Lengua de Signos en línea*. <http://www.sematos.eu/lse.html/>.
- Serrano, C. (1993). *Problemas aritméticos de adición y sustracción: análisis del proceso de resolución en deficientes auditivos* [Tesis de Licenciatura]. Departamento de Psicología de la Educación, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Serrat-Manén, J., & Fernández-Viader, M. P. (2015). Una aproximación a los referentes informativos de las personas sordas. *Revista española de discapacidad*, 1(1), 179-194.
- Spread The Sign [STS]. (s. f.). *A multilingual dictionary for sign languages: "spreadthesign"*. <http://www.spreadthesign.com/es/>.
- Swanwick, R., Oddy, A., & Roper, T. (2005). Mathematics and deaf children: An exploration of barriers to success. *Deafness and Education International*, 7(1), 1-21. <https://doi.org/10.1179/146431505790560446>
- Tonda, E. M. (2001). *La didáctica de las ciencias sociales en la formación del profesorado de Educación Infantil*. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Tovar Macchi, L. A. (2010). La creación de neologismos en la lengua de señas colombiana. *Lenguaje*, 38(2), 277-312.
- Tovar, L. A. (2008). *Denominación, definición y procesos de formación de neologismos en la Lengua de Señas Colombiana: contribución a su planificación lingüística* [Tesis doctoral]. Universidad de los Andes.
- Universidad de Sevilla. (2016). *Glosario de Matemáticas en Lengua de Signos Española*. <https://sacu.us.es/spp-prestaciones-discapacidad-glosario-matematicas>.
- Uría, M., & Ferreira, C. (2017). El intérprete de Lengua de Signos en el ámbito educativo: problemática y propuestas de mejora. *Revista complutense de educación*, 28(1), 265-281.

- Valdés-González, A. (2017). *Personas sordas y aprendizaje de las materias científico-técnicas en la ESO. Dificultades derivadas de las carencias en la Lengua de Signos Española (LSE) y propuestas de mejora* [Tesis Doctoral]. Universidad de Oviedo, Asturias.
- Valdés-González, A., & Martín-Antón, J. (2020). Lengua de Signos Española y ámbitos específicos de una propuesta multidisciplinar e inclusiva para la búsqueda, análisis y creación de Signos. *Aula Abierta*, 49(2), 159-170. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.2.2020.159-170>
- Valdés-González, A., Rodríguez-Martín, A., Álvarez-Arregui, E., & Martín-Antón, J. (2020). Lengua de Signos Española y Clasificación de los Números: Análisis y Propuesta de Neologismos. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(2), 189-210. <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0008>
- Vázquez, A. (2010). Aproximación a la concepción de Signo y de Símbolo en Charles Sanders Peirce. *Revista de Epistemología y Ciencias Humanas*, 2, 11-22.
- Wollman, D. C. (1965). The attainments in English and arithmetic of secondary school pupils with impaired hearing. *Teacher of the Deaf*, 159, 121-129. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1964.tb00636.x>
- Wood, D., Wood, H., & Howarth, P. (1983). Mathematical abilities of deaf school-leavers. *British Journal of Educational Psychology*, 1, 67-73. <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1983.tb00544.x>
- Wood, D., Wood, H., Kingsmill, M., French, J., & Howarth, P. (1984). The mathematical achievements of deaf children from different educational environments. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 254-26. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1984.tb02589.x>
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339.