

Universidad Internacional de La Rioja

Facultad de Educación

Máster Universitario en Neuropsicología y Educación

**La relación entre el lenguaje y la
resolución de problemas matemáticos
de los alumnos inmigrantes de 7 y 8 años**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Rocío López del Olmo
Modalidad de trabajo:	Proyecto de investigación
Director/a:	Lidia María Ramos Serra
Fecha:	Moralzarzal, junio, 2022

Agradecimientos

A mi madre, a quien le debo lo que soy.

A mi familia, por su paciencia y apoyo durante todo este tiempo.

A todos los alumnos me han inspirado a investigar.

A Lúdia Ramos Serra, mi Directora del Trabajo Fin de Máster, por guiarme en este camino y ayudarme a mejorar.

A Luis Heredia Santaella, mi profesor de Metodología de la Investigación, quien me enseñó cómo iniciar esta aventura.

Resumen

La resolución de problemas matemáticos es una de las competencias específicas que los alumnos deben adquirir, pero los resultados son bajos, más aún en los alumnos de origen inmigrante.

El propósito de este estudio es conocer la relación existente entre el lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas en el alumnado de origen inmigrante. Para ello se llevará a cabo una investigación cuantitativa no experimental, descriptiva, comparativa y correlacional. La muestra seleccionada estará formada por 24 alumnos de 2º de Educación Primaria de 7 y 8 años de edad, de los cuales 12 son alumnos de origen inmigrante de segunda generación cuya lengua materna es diferente a la empleada en la escuela y 12 son alumnos nativos, procurando que haya igual en cuanto a género. La recogida de información se hará mediante un cuestionario sociodemográfico, el Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas (ITPA) (Kirk et al., 2011; versión española de Ballesteros y Cordero) y la Escala de Solución de Problemas de la batería para la Evaluación de la Competencia Matemática (EVAMAT) (García et al., 2018; versión 3.0). Para el análisis se utilizarán pruebas no paramétricas. Se espera encontrar la existencia de diferencias en el lenguaje de los alumnos nativos y los alumnos de origen inmigrante de segunda generación, aunque hayan nacido en España y hayan estado escolarizados desde etapas tempranas. También se espera encontrar diferencias en la competencia matemática de resolución de problemas entre ambos grupos de alumnos. Por último, se pretende encontrar relación entre una menor habilidad lingüística en estudiantes de origen inmigrante y la competencia matemática de resolución de problemas. Los resultados pretenden apoyar la necesidad de incorporar programas de mejora de la competencia lingüística de los alumnos de origen inmigrante, así como aumentar la formación de Español como Lengua Extranjera (ELE) en los docentes.

Palabras clave: lenguaje, problemas matemáticos, alumnado nativo, alumnado inmigrante, segunda generación.

Abstract

Mathematical problem solving is one of the specific skills that students should acquire, but the results are low, even more so in students with an immigrant background.

The purpose of this study is to find out the relationship between language and the mathematical competence of problem solving in pupils of immigrant origin. For this purpose, a non-experimental, descriptive, comparative and correlational quantitative research will be carried out. The selected sample will be made up of 24 pupils in the 2nd year of Primary Education aged 7 and 8, of whom 12 are second-generation pupils of immigrant origin whose mother tongue is different from the one used at school and 12 are native pupils, ensuring that there is gender equality. Information will be collected using a sociodemographic questionnaire, the Illinois Test of Psycholinguistic Aptitudes (ITPA) (Kirk et al., 2011; Spanish version by Ballesteros and Cordero) and the Problem Solving Scale of the Battery for the Assessment of Mathematical Competence (EVAMAT) (García et al., 2018; version 3.0). Non-parametric tests will be used for the analysis. We expect to find the existence of differences in the language of native pupils and second-generation immigrant pupils, even if they were born in Spain and have been in school since early stages. It is also expected to find differences in mathematical competence in problem solving between both groups of pupils. Finally, the aim is to find a relationship between lower linguistic ability in students of immigrant origin and mathematical competence in problem solving. The results aim to support the need to incorporate programs to improve the linguistic competence of students of immigrant origin as well as to increase the training of teachers in Spanish as a Foreign Language.

Keywords: language, mathematical problems, native students, immigrant students, second generation.

Índice de contenidos

1. Introducción	9
1.1. Justificación del tema	9
1.2. Problema y finalidad del trabajo	10
1.3. Objetivos del TFM.....	10
2. Marco Teórico	11
2.1. El Lenguaje.....	11
2.1.1. Concepto de lenguaje	11
2.1.2. Estructura del lenguaje	11
2.1.3. Bases neuropsicológicas del lenguaje.....	12
2.1.4. El desarrollo del lenguaje de los niños de 7 y 8 años	13
2.2. La competencia matemática	14
2.2.1. Concepto de competencia matemática.....	14
2.2.2. La resolución de problemas matemáticos	15
2.2.3. Bases neuropsicológicas del cálculo	16
2.3. Situación actual del alumnado de origen inmigrante	18
2.3.1. Concepto y prevalencia.....	18
2.3.2. La atención educativa al alumnado inmigrante en la Comunidad de Madrid.....	18
2.3.3. El lenguaje del alumnado inmigrante	19
2.3.4. El rendimiento escolar del alumnado inmigrante	19
2.4. Relación entre el lenguaje y la resolución de problemas matemáticos.	20
3. Metodología.....	22
3.1. Objetivos.....	22
3.2. Hipótesis.....	22

3.3. Población, muestra y muestreo	24
3.4. Diseño	25
3.5. Variables medidas e instrumentos aplicados.....	25
3.6. Procedimiento y cronograma	26
3.7. Análisis de datos	29
3.8. Recursos humanos, materiales y económicos	29
4. Discusión y Conclusiones	31
4.1. Discusión.....	31
4.2. Conclusiones esperadas	33
4.3. Limitaciones esperadas	33
4.4. Prospectiva	34
Referencias bibliográficas	36
Anexo A. Prevalencia del alumnado extranjero.....	45
Anexo B. Cuestionario sociodemográfico para familias	46
Anexo C. Consentimiento informado.....	48

Índice de figuras

Figura 1. “Componentes corticales implicados en el procesamiento del lenguaje” 13

Figura 2. “Estructuras cerebrales encargadas del procesamiento del cálculo” 17

Índice de tablas

Tabla 1. “Hipótesis”	23
Tabla 2. “Muestra”	24
Tabla 3. “Cronograma”	28
Tabla 4. “Presupuesto”	30

1. Introducción

1.1. Justificación del tema

Los datos del Ministerio de Educación y Formación Profesional (2021) muestran que en España hay un número creciente de alumnos inmigrantes a lo largo de todas las etapas educativas, principalmente en Educación Primaria, así como la presencia de un elevado porcentaje, por encima de la media, de alumnado de origen inmigrante en los colegios de la Comunidad de Madrid (Anexo A). Entre ellos se encuentran los alumnos de origen inmigrante de segunda generación, conceptualizados como los hijos de inmigrantes nacidos en España (Rumbaut, 2004). Aunque algunos de ellos tienen una lengua materna distinta a la empleada en la escuela, no reciben ningún tipo de enseñanza específica del castellano (Asensio, 2018) y los docentes tienen escasa formación en enseñanza de español como lengua extranjera (ELE) (Dimitrinka y Contreras-Izquierdo, 2020). Sin embargo, sus habilidades lingüísticas en la lengua empleada en la escuela se encuentran por debajo de las de los alumnos nativos (Garrido et al. 2014; Huguet y Janés, 2013).

La resolución de problemas matemáticos es uno de los aprendizajes más funcionales de la Educación Primaria. No obstante, año tras año los informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) manifiestan una baja adquisición de la competencia matemática a nivel europeo e internacional, especialmente en dicha resolución de problemas (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2020). Los alumnos de origen inmigrante muestran mayor fracaso escolar que los alumnos nativos (Aparicio y Portes, 2014; Bausela, 2020; Bayona-i-Carrasco y Domingo, 2018; Calero y Escárdibul, 2016; Figueiredo et al., 2021; Finch et al., 2021).

Investigaciones recientes evidencian la relación entre el dominio del idioma y la competencia matemática (Kleemans y Seegers, 2020; Martin y Fuchs, 2019; Powell et al., 2022) y muestran cómo los alumnos que aprenden en un segundo idioma tienen un rendimiento inferior en las tareas matemáticas que implican habilidades lingüísticas, tales como la solución de problemas (Xu et al., 2022).

Estas aportaciones justifican la necesidad de llevar a cabo una reflexión profunda acerca de las dificultades a las que se enfrentan los alumnos con diferente lengua materna, analizando si existe una baja competencia lingüística en castellano. Los resultados de esta investigación, de tipo aplicada, mostrarán si es necesario incluir en las programaciones una intervención que estimule la competencia lingüística de los alumnos inmigrantes en cada uno de sus componentes.

1.2. Problema y finalidad del trabajo

Conocer las posibles desigualdades permite compensarlas y ofrecer una atención educativa ajustada a la diversidad cultural. Resulta evidente que los alumnos de origen inmigrante que tienen una lengua materna diferente a la empleada en la escuela, incluso perteneciendo a una segunda generación, presentan un rendimiento académico más bajo. Se plantea la posibilidad de que estos alumnos, que son considerados bilingües, presenten algunas dificultades en la competencia lingüística, y que estas sean la causa de resultados más bajos en la competencia matemática de resolución de problemas.

Con el presente estudio se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Hay relación entre el lenguaje de los alumnos de origen inmigrante bilingües de segunda generación de 7 y 8 años y la competencia matemática de resolución de problemas?

1.3. Objetivos del TFM

Para buscar respuesta a la pregunta de investigación se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general: Diseñar un proyecto de investigación para estudiar la relación existente entre el lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas en el alumnado de origen inmigrante bilingüe de 7 y 8 años.

Objetivos específicos:

1. Explicar los procesos neuropsicológicos y las teorías que explican el procesamiento lingüístico y matemático.
2. Caracterizar la situación actual de los alumnos inmigrantes.
3. Presentar una metodología que estudie la relación entre el desarrollo del lenguaje en castellano de los alumnos inmigrantes de segunda generación y la competencia matemática de resolución de problemas.
4. Discutir los posibles resultados y presentar las posibles conclusiones que se esperan encontrar con la investigación.
5. Presentar las limitaciones y perspectivas de este TFM.

2. Marco Teórico

2.1. El Lenguaje

2.1.1. Concepto de lenguaje

En el siglo XX, Vygotsky y Piaget sentaron las bases de los modelos dinámicos del lenguaje, basados en el intercambio entre el niño y el entorno (Monfort, 2020). Teniendo en cuenta estas aportaciones, Belinchón, Igoa y Rivière (1992), interpretan el lenguaje como un conjunto de signos lingüísticos que poseen una organización interna, permitiendo que las personas se relacionen e interactúen con el medio social y manifestándose a través de formas concretas de conducta, pudiendo considerarse una modalidad de comportamiento. De este modo, existirían diferencias entre el lenguaje natural, que supone una función crítica de humanización, y el aprendizaje de una segunda lengua, relacionado con un proceso de enculturación. En el primer caso, el lenguaje natural es resultado de la interacción de la biología y la cultura y no requiere una enseñanza explícita, adquiriéndose por aprendizaje incidental en interacciones naturales. Sin embargo, en el segundo caso, el aprendizaje de una segunda lengua se hace de manera explícita y requiere un esfuerzo cognitivo (Español, 2007).

Kirk et al. (2011), en su modelo psicolingüístico, consideran que hay tres dimensiones cognitivas involucradas en la transmisión o recepción de un mensaje entre individuos: canales de comunicación, procesos psicolingüísticos y niveles de organización. A continuación se detallan estas dimensiones:

1. Los canales de comunicación son las vías por las que circula la información. El *input* puede ser visual o auditivo y el *output* vocal o motor.
2. Los procesos psicolingüísticos están relacionados con la adquisición y el uso del lenguaje, pudiendo ser receptivos, de asociación o expresivos.
3. Los niveles de organización pueden ser automáticos o representativos (voluntarios).

2.1.2. Estructura del lenguaje

El lenguaje está constituido por cuatro componentes, siendo estos, el componente fonético-fonológico, el morfológico-sintáctico, el léxico y semántico y el pragmático. Estos componentes se definen de la siguiente manera (Gallardo y Gallego, 2000):

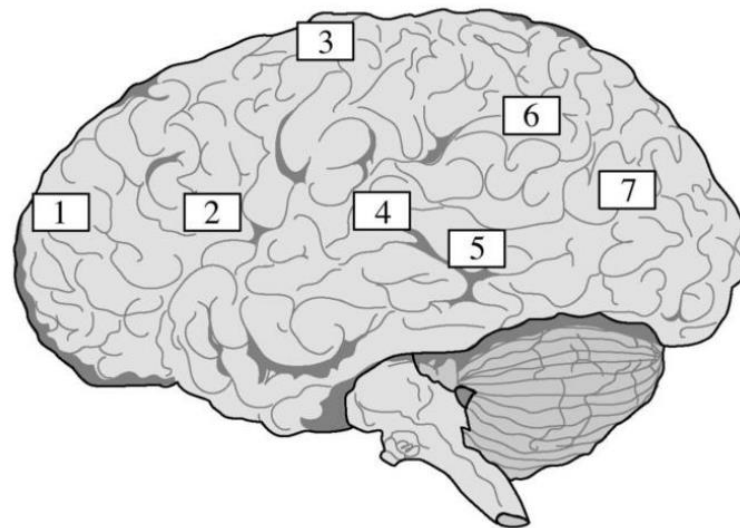
1. Fonético-fonológico: está relacionado con la organización de los fonemas de una lengua y su producción al hablar.
2. Morfológico-sintáctico: estudia la forma y tipos de palabras y cómo se relacionan entre sí formando oraciones.
3. Léxico y semántico: tiene que ver con el vocabulario, es decir, con el conjunto de palabras de una lengua y sus correspondientes significados.
4. Pragmático: supone el adaptar el lenguaje a diferentes contextos y situaciones.

Estos cuatro componentes se agrupan en tres dimensiones. Los dos primeros corresponderían a la forma del lenguaje, es decir, al significado y al significante. El tercero tiene que ver con el contenido y el cuarto con el uso (Gallardo y Gallego, 2000).

2.1.3. Bases neuropsicológicas del lenguaje

Según Portellano (2007) el procesamiento del lenguaje es el resultado de la actuación integrada de diferentes componentes cerebrales: los componentes corticales, los componentes extracorticales y los componentes periféricos.

1. Los componentes corticales son: el área prefrontal, el área de Broca y la corteza motora primaria (encargados de la expresión) y los lóbulos temporal, occipital y parietal (encargados de la recepción) (Figura 1).
2. Los componentes extracorticales son: el fascículo arqueado, el tálamo y los ganglios basales (en la sustancia blanca y gris del interior cerebral), el cerebelo y el tronco cerebral. En dichos componentes se lleva a cabo la elaboración del lenguaje oral y escrito.
3. Los componentes periféricos son: los sistemas sensoriales (el sistema auditivo y el sistema visual) y los sistemas motores (el sistema bucofonatorio y el control motor manual).

Figura 1*Componentes corticales implicados en el procesamiento del lenguaje*

Nota: 1. Área prefrontal. 2. Área de Broca. 3. Corteza motora primaria. 4. Circunvolución de Heschl. 5. Área de Wernicke. 6. Circunvoluciones supramarginal y angular. 7. Corteza visual asociativa. Fuente: Portellano (2007).

2.1.4. El desarrollo del lenguaje de los niños de 7 y 8 años

El desarrollo del lenguaje se produce igual en todos los niños independientemente de la lengua, (Portellano, 2007). Sin embargo, hay controversia acerca de si la adquisición del repertorio fonético es el mismo en todas las lenguas. En castellano, a los seis o siete años se consigue la articulación de todos los sonidos. Los procesos fonológicos de simplificación suelen desaparecer a los cuatro años, aunque en algunos niños persisten hasta los siete años. La adquisición de la prosodia (e. g., entonación, ritmo y acento) comienza de manera muy temprana, ya en el balbuceo, y se continúa en etapas escolares (Esteve-Gibert y Aparici, 2019).

Los niños de seis años desarrollan la conciencia metalingüística y aumenta la complejidad sintáctica (Portellano, 2007). A los cuatro años han alcanzado una gramática básica, utilizando oraciones simples de diferentes tipos y comienzan a adquirir las oraciones complejas. No obstante, el dominio de algunas oraciones complejas (e. g., condicionales, adversativas, de relativo con subjuntivo, entre

otras) se consigue a medida que avanzan en su escolaridad (Aparici, 2019a). Por ello, no está completamente adquirido en los niños de siete y ocho años. Con relación al desarrollo léxico y semántico, la mayoría de los alumnos de esta etapa poseen un vocabulario de 15.000-18.000 palabras. A los cinco años empiezan a comprender los verbos metalingüísticos y metacognitivos y a los seis los significados no literales (Aparici, 2019b). Por último, existe relación entre la pragmática y factores lingüísticos, pero también con factores sociales y cognitivos. De este modo, a partir de los cuatro o cinco años los niños empiezan a desarrollar habilidades de teoría de la mente más complejas, por ejemplo, las creencias de segundo orden a los seis años e incluso, la habilidad de comprender el engaño y engañar a los seis o siete años (Andrés-Roqueta, 2019).

2.2. La competencia matemática

2.2.1. Concepto de competencia matemática

Para Echenique (2006), ser matemáticamente competente implica comprender e interrelacionar los contenidos y los procesos matemáticos básicos, asociándolos para dar solución a las situaciones variadas que se le planteen y justificando el proceso seguido.

En el Real Decreto de Enseñanzas Mínimas de la Educación Primaria (2022) (RD 157/2022) la Competencia Matemática, considerada como un área instrumental debido a la estrecha unión con la mayoría de las áreas, está englobada dentro de la Competencia Matemática y Competencia en Ciencia, Tecnología e Ingeniería (STEM). Es una de las competencias clave, ya que implica el adquirir el desempeño imprescindible para que los alumnos puedan avanzar satisfactoriamente en su itinerario formativo. Al acabar la Educación Primaria, los alumnos deberían ser capaces de utilizar de manera guiada métodos inductivos y deductivos del razonamiento matemático, seleccionando y poniendo en práctica estrategias de resolución de problemas y llevando a cabo una reflexión acerca del resultado que se ha obtenido.

De este modo, esta competencia implica el desarrollo de determinadas habilidades matemáticas, llamadas competencias específicas, que se organizan en torno a cinco ejes que se interrelacionan: resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones, comunicación y representación, y destrezas socioafectivas (RD 157/2022). Además, este Real Decreto, con el fin de promover unas matemáticas inclusivas y la motivación hacia los aprendizajes, sugiere el empleo de metodologías de enseñanzas variadas.

2.2.2. La resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas es una habilidad en la que está implicada, en primer lugar, la comprensión de conceptos, entendida como representación mental. En segundo lugar, se requiere de la capacidad de comunicación mediante diferentes lenguajes (e. g., oral y matemático, entre otros) del procedimiento a seguir en su resolución. Y, por último, es imprescindible llevar a cabo con éxito los procedimientos de cálculo (Echenique, 2006).

Polya (1965), presenta un modelo de resolución de problemas de cuatro fases: 1. Comprensión del problema; 2. Concepción de un plan; 3. Ejecución de un plan 4. Visión retrospectiva.

Fase 1: Comprender el problema es entender el texto y la situación planteada, ya sea de forma oral o escrita. Es identificar qué se debe resolver.

Fase 2: Planificar es diseñar una estrategia con la que halle las operaciones que resuelven el problema.

Fase 3: Ejecutar el plan supone llevar a la práctica las estrategias elegidas.

Fase 4: Por último, el alumno debe mirar atrás y comprobar que la solución dada es correcta y que no haya cometido ningún error.

Con relación a la tipología de problemas, en concreto, en los problemas de suma y resta, que son los que se trabajan con los alumnos de siete y ocho años, Martínez (2002), expone que hay siete situaciones básicas a las que se pueden reducir los problemas de sumar y trece situaciones que se resuelven con una resta. Estas situaciones se organizan en cuatro categorías: cambio, combinación, comparación e igualación. Se detallan a continuación.

1. En los problemas de cambio se pregunta por la cantidad inicial, la cantidad final o el cambio.
2. En los problemas de combinación se relacionan tres cantidades (dos partes y el todo). Se dan dos cantidades y se pregunta por la tercera (una de las dos partes o el todo).
3. En los problemas de comparación se debe calcular la diferencia entre dos cantidades o una de las dos cantidades si se conoce la otra y la diferencia.
4. En los problemas de igualación es necesario modificar una de las dos cantidades para igualarla a la otra cantidad.

Según Coronado (2015), los alumnos manifiestan dificultades de comprensión del planteamiento de los problemas, lo que conlleva dificultad para encontrar soluciones. Estas dificultades de comprensión son diferentes a las dificultades de comprensión de otro tipo de textos (Echenique, 2006). Esto se debe a que el lenguaje empleado en los enunciados es muy abstracto, dificulta el

entendimiento de los planteamientos de los problemas y se hace necesario poner en práctica tareas que mejoren la comprensión y uso de este lenguaje, especialmente en los primeros cursos de la Educación Primaria (Coronado, 2015). Por ello, la resolución de problemas matemáticos debe complementarse con tareas de comprensión de textos realizadas en el área de Lengua (Montero y Mahecha, 2020)

Según Fernández (2014), existen dos funciones del lenguaje que son decisivas en la resolución de problemas: la comprensión de la información, es decir, el significado de los términos y conceptos utilizados en la situación que se debe resolver, y la expresión, cuando lo que se pide a los alumnos que inventen la situación problemática a partir de una solución dada. En general, los alumnos muestran determinadas dificultades para comprender los enunciados de los problemas matemáticos, estando relacionadas con el contenido semántico, con el orden en el que aparecen los datos en el enunciado y con la situación de la incógnita (Martínez, 2002). Estas dificultades de comprensión se ven incrementadas entre los alumnos que presentan algún problema en el lenguaje (Rodríguez y Domínguez, 2016).

2.2.3. Bases neuropsicológicas del cálculo

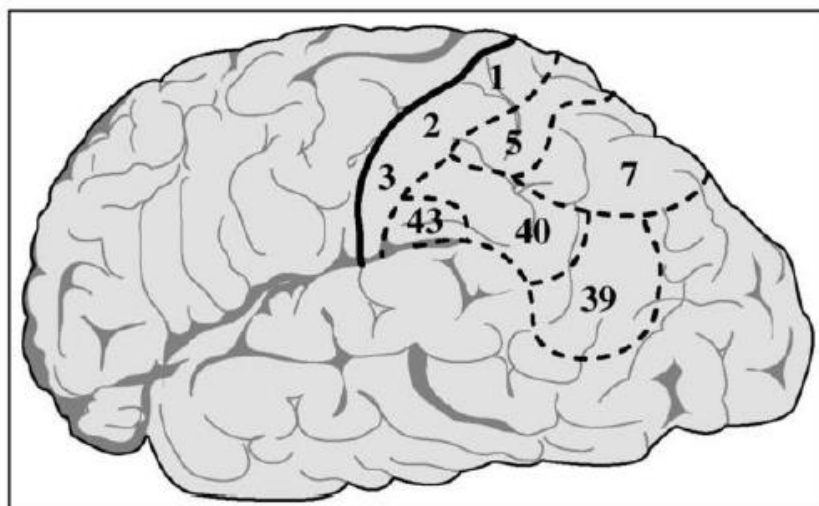
Una de las habilidades implicadas para resolver un problema es llevar a cabo los procedimientos de cálculo. El cálculo es una función neurocognitiva multimodal compleja, debido a la relación que tiene con el procesamiento del lenguaje, las funciones ejecutivas, la memoria y la estructuración espacial (Portellano, 2007). Las operaciones de cálculo se realizan, principalmente en el lóbulo parietal izquierdo, en el área supramarginal y en el giro angular del hemisferio izquierdo (áreas 39-40), llamando a estas zonas “cerebro matemático” (Portellano, 2005). Serra et al. (2010), exponen las bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo que se han delimitado a partir de los estudios llevados a cabo mediante las técnicas de neuroimagen. De este modo, las áreas cerebrales implicadas en el procesamiento del cálculo (Figura 2) se agrupan en: 1. Estructuras corticales; 2. Estructuras subcorticales; 3. Cerebelo. A continuación, se detallan las áreas y sus funciones.

1. Las estructuras corticales: a) el segmento horizontal del surco intraparietal (representación interna de cantidades, procesamiento de las magnitudes, de series y espacial); b) el giro angular (representación numérica espacial y procesamiento numérico y cálculo de tareas que requieren procesamiento lingüístico); c) el giro fusiforme (reconocimiento de números arábigos); d) el sistema parietal posterior superior (atención y memoria de trabajo espacial);

- e) el lóbulo frontal (resolución de problemas complejos y memoria de trabajo); f) la corteza cingulada (funciones ejecutivas para la realización de tareas de cálculo); g) el área lateral y ventral de la corteza prefrontal (procesamiento de hechos numéricos);
2. La estructura subcortical: h) los ganglios basales (responsables del cálculo aritmético complejo);
 3. El cerebelo: encargado de la recuperación de hechos numéricos.

Figura 2

Estructuras cerebrales encargadas del procesamiento del cálculo



Nota: El área 40 (circunvolución supramarginal del lóbulo parietal izquierdo) es el centro del cálculo del cerebro. Fuente: Portellano (2007).

En los últimos años, existe una línea de investigación orientada a conocer la relación de los procesos neurobiológicos implicados en el procesamiento fonológico y la aritmética (Singer et al., 2019). Se observa que un déficit en las habilidades fonológicas podría ser un factor de riesgo en la resolución de operaciones aritméticas (De Smedt, 2018). En concreto, para la resolución de problemas matemáticos, un metaanálisis de Pollack y Ashby (2018) pone de relevancia que, los problemas aritméticos que se resuelven con la recuperación de hechos, están relacionados con el procesamiento fonológico.

2.3. Situación actual del alumnado de origen inmigrante

2.3.1. Concepto y prevalencia

El término alumno extranjero o alumnos inmigrante es utilizado indistintamente, aunque no representa la misma realidad. Los alumnos extranjeros son aquellos que están escolarizados en España y no tienen la nacionalidad española (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021). Estos alumnos son los que reflejan las estadísticas, las cuales indican que en el curso 20/21 la media de alumnado extranjero fue de 9,9% en España y de 11,8% en la Comunidad de Madrid. Sin embargo, en las aulas españolas también hay alumnos que sí tienen la nacionalidad española, aunque su origen es inmigrante. Rumbaut (2004) considera alumno de primera generación a aquellos que han nacido en el extranjero y han venido a España y alumno de segunda generación al alumno nacido en España hijo de una primera generación de inmigrantes. No se han encontrado cifras del número de alumnos escolarizados de primera o segunda generación ni de cuántos de ellos tienen una lengua materna diferente a la empleada en la escuela. Cabe mencionar la investigación de Portes et al. (2009), quienes llevaron a cabo un estudio longitudinal en jóvenes de la Comunidad de Madrid pertenecientes a una segunda generación para conocer su ajuste socioeconómico, concluyendo que casi todos siguen en España con el paso del tiempo.

2.3.2. La atención educativa al alumnado inmigrante en la Comunidad de Madrid

Los alumnos que se encuentran en situación de desventaja socioeducativa por pertenecer a minorías étnicas y/o culturales y muestran un desfase de dos o más cursos en el nivel de competencia curricular podrán ser beneficiarios de actuaciones de Compensación Educativa, siendo el Servicio de Atención al Inmigrante (SAI) quien atiende en la Comunidad de Madrid a los centros con alumnado inmigrante, especialmente para aquellos de reciente incorporación y desconocimiento del español (Resolución de 21 de julio de 2006, de la Viceconsejería de Educación, por la que se dictan instrucciones para la organización de las actuaciones de compensación educativa en el ámbito de la enseñanza básica en los centros docentes sostenidos con fondos públicos de la Comunidad de Madrid). A partir de 3º de Primaria, los alumnos que proceden de un sistema educativo extranjero y que tienen desconocimiento del castellano serán escolarizados en Aulas de Enlace (Instrucciones de la Viceconsejería de Educación de la Comunidad de Madrid por la que se regulan la escolarización y las Aulas de Enlace para el alumnado procedente de sistemas educativos extranjeros, 28 de julio de 2008).

Actualmente, algunos centros cuentan con el Programa de cooperación territorial para la orientación, avance y enriquecimiento educativo en centros de especial complejidad educativa (PROA +), que pretende aumentar el rendimiento y asegurar la continuidad de los alumnos en situación de riesgo en la escuela (Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, 2021).

2.3.3. El lenguaje del alumnado inmigrante

Los alumnos inmigrantes tienen dificultades para adquirir y dominar la lengua de uso escolar (Cummins, 2002; Vila, 2006). Además, la lengua inicial condiciona en parte la correcta adquisición de la segunda lengua (Vila, 2006), así como el conocimiento anterior de una segunda lengua por parte del alumnado inmigrante, que interfiere en el aprendizaje del idioma del país de acogida (El-Madkouri, 1995). En ocasiones, el idioma del país de procedencia presenta grandes diferencias con el español en los cuatro componentes del lenguaje, que deberían ser conocidas por los docentes para incidir en su aprendizaje (Herrero, 1996; Rivera, 2009). Sin embargo, la formación especializada en ELE de los futuros docentes es escasa, optativa y con ausencia de contenidos lingüísticos (Dimitrinka y Contreras-Izquierdo, 2020).

Según Monfort (2020), en los adultos inteligentes que han aprendido un segundo idioma por inmersión, se observa que después de varios años siguen presentando alteraciones del lenguaje, comparables a las de un niño con trastorno específico del lenguaje, explicando que, a pesar de ser en la expresión oral donde se observan las dificultades, es en la comprensión, concretamente en el procesamiento del lenguaje, donde se encuentra el origen, defendiendo la necesidad de un aprendizaje consciente para conseguir un dominio del castellano.

2.3.4. El rendimiento escolar del alumnado inmigrante

Los alumnos de origen inmigrante muestran mayor fracaso escolar que los alumnos nativos, siendo más elevado aun cuando los alumnos presentan dificultades de entendimiento del idioma (Mayoral et al., 2020). Igualmente, existen diferencias en el rendimiento entre la primera y la segunda generación de inmigrantes (Calero y Escardíbul, 2016). El éxito en los estudios disminuye en función de la etapa de incorporación al sistema educativo español (Rahona y Morales, 2013). El rendimiento académico está condicionado por las habilidades lingüísticas (Álvarez-Sotomayor y Martínez-Cousinou, 2020; Cummins, 2002). La investigación en diferentes países reclama cambios en las políticas educativas para abordar la diversidad cultural en las aulas (Greco y Goenechea, 2022; Magno et al., 2022).

2.4 Relación entre el lenguaje y la resolución de problemas matemáticos

Diversos estudios han investigado el vínculo entre el lenguaje y la competencia matemática. Kleemans y Seegers (2020) analizaron, a través de un estudio longitudinal, las diferencias en matemáticas avanzadas entre alumnos con la misma lengua materna que la empleada en la escuela (L1) y alumnos que aprendían en una segunda lengua (L2) y así como la relación existente entre las habilidades lingüísticas y las matemáticas. La muestra inicial estaba formada por 157 alumnos L1 y 83 alumnos L2 de 5º de Educación Primaria, de doce escuelas de los Países Bajos. De dicha muestra, evaluaron un año después, en 6º de educación Primaria a 153 alumnos L1 y 80 L2. Los instrumentos de evaluación de las habilidades lingüísticas y matemáticas utilizados fueron pruebas estandarizadas. Los resultados mostraron relación entre las habilidades lingüísticas básicas y avanzadas y el rendimiento en matemáticas. Concretamente, existía relación entre la gramática y la fonología con la geometría y las fracciones, así como entre el vocabulario y el razonamiento verbal y las matemáticas avanzadas. Además, independientemente de los antecedentes lingüísticos, había relación entre el idioma y las matemáticas, y los autores han recomendado la evaluación continuada de las habilidades lingüísticas de los alumnos que presenten dificultades en matemáticas.

Un estudio similar es el de Xu et al. (2022) en el que relacionaron los resultados obtenidos en matemáticas entre alumnos de siete a diez años cuya lengua materna era la misma que la de la escuela y aquellos cuya lengua materna era diferente. La muestra seleccionada estaba formada por 103 alumnos con la misma lengua y 57 alumnos con una lengua distinta. El objetivo buscado consistió en caracterizar la relación entre las habilidades lingüísticas y el desarrollo de las matemáticas. Los resultados indicaron que las puntuaciones eran más bajas en las tareas que requerían habilidades lingüísticas, tales como la resolución de problemas, en el grupo de alumnos que aprendían en un segundo idioma, mientras que el desempeño era similar en otro tipo de tareas. Profundizando en las dificultades añadidas que pueden tener aquellos alumnos que reciben enseñanza en una lengua diferente a su lengua materna, Jiménez y Riaño (2019), analizaron cómo la lengua materna influye en la construcción del pensamiento matemático. La investigación cualitativa, mediante observación participante, se llevó a cabo en Colombia, a 18 niños de un grupo multigrado de un área rural, con edades comprendidas entre los cinco y ocho años. Los autores concluyeron que la comunicación en la clase de matemáticas en la lengua materna es una herramienta fundamental para trabajar los conceptos matemáticos.

En otro estudio longitudinal llevado a cabo en Nueva York por Gjicali et al. (2019), se encontró relación entre el lenguaje y las habilidades de conteo y conocimiento numérico, con independencia del sexo y la edad. La muestra estaba formada por 79 niños de uno a tres años, de minorías étnicas y raciales con un nivel socioeconómico bajo. Tras la evaluación realizada tres años más tarde, los resultados manifestaron la importancia de la comprensión del lenguaje en edades tempranas para un adecuado desarrollo posterior de la competencia matemática en la escuela.

Suárez-Pellicioni et al. (2019) estudiaron la relación entre activación en una tarea de rimas con un aumento en tareas de resta, multiplicación y fluidez matemática. La investigación se realizó en una muestra final de 50 niños de 3º a 8º grado (de diez a catorce años de edad) del área metropolitana de Chicago. Utilizaron un escáner de imagen por resonancia magnética funcional (RMf) y pruebas estandarizadas para evaluar la competencia matemática. Los resultados mostraron que la activación en la corteza temporal y frontal durante el procesamiento fonológico predecían una mejora en las tareas matemáticas que requerían recuperación de hechos que se almacenan como códigos fonológicos en la memoria y destacaron la importancia de la fonología en las primeras etapas del desarrollo matemático.

Por último, Brignony-Pérez et al. (2021), estudiaron las bases cerebrales de la aritmética teniendo en cuenta los antecedentes lingüísticos de los alumnos, con el objetivo de determinar si existían diferencias entre alumnos monolingües y bilingües. Emplearon la resonancia magnética y observaron que no había relación entre la experiencia lingüística y la actividad subyacente a la aritmética, concluyendo que el bilingüismo en edades tempranas no influye en la neuroanatomía funcional de la aritmética.

Actualmente, la realidad de las aulas españolas muestra un incremento cada vez mayor del número de alumnos inmigrantes (Ministerio de Educación y Formación Profesional, 2021) y son numerosos los datos que manifiestan que el rendimiento académico es inferior al de los alumnos nativos (Calero y Escárdibul, 2016). Sin embargo, aún son escasas las investigaciones que relacionan las habilidades lingüísticas de los alumnos inmigrantes con la competencia matemática de resolución de problemas. Así pues, surge la necesidad de estudiar cómo se relacionan las variables de lenguaje y de resolución de problemas matemáticos en un contexto español, que es el objetivo en el que se fundamenta la presente investigación.

3. Metodología

3.1. Objetivos

El **objetivo general** del que parte la presente investigación es estudiar la relación entre el lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas en alumnos de origen inmigrante de segunda generación bilingües de 7 y 8 años.

Para conseguir alcanzar el objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

Objetivo 1. Describir el nivel medio de desarrollo del lenguaje de los alumnos de 7 y 8 años.

Objetivo 2. Analizar el nivel medio de desarrollo de la competencia matemática de resolución de problemas de los alumnos de 7 y 8 años.

Objetivo 3. Comparar los resultados obtenidos en lenguaje por los alumnos inmigrantes de segunda generación bilingües con los de los alumnos nativos.

Objetivo 4. Comparar los resultados obtenidos en competencia matemática de resolución de problemas por los alumnos inmigrantes de segunda generación bilingües con los de los alumnos nativos.

Objetivo 5. Analizar la relación existente entre el lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas en los alumnos de 7 y 8 años.

3.2. Hipótesis

Para los objetivos específicos 3, 4 y 5, en la Tabla 1 se presentan las hipótesis de investigación con sus correspondientes hipótesis estadísticas.

Tabla 1*Hipótesis*

Hipótesis de investigación	Hipótesis estadísticas
<p>Hipótesis de investigación 1: Se espera encontrar una diferencia significativa entre el desarrollo del lenguaje de los alumnos de 7 y 8 años inmigrantes de segunda generación bilingües y los alumnos nativos.</p>	<p>H_0: No existe diferencia significativa en el desarrollo del lenguaje de los alumnos inmigrantes de segunda generación bilingües y los alumnos nativos.</p> <hr/> <p>H_1: Existe diferencia significativa en el desarrollo del lenguaje de los alumnos inmigrantes de segunda generación bilingües y los alumnos nativos.</p>
<p>Hipótesis de investigación 2: Se espera encontrar una diferencia significativa entre la competencia matemática de resolución de problemas de los alumnos de 7 y 8 años inmigrantes de segunda generación bilingües y los alumnos nativos.</p>	<p>H_0: No existe diferencia significativa en la competencia matemática de resolución de problemas entre los alumnos inmigrantes de segunda generación bilingües y los alumnos nativos.</p> <hr/> <p>H_1: Existe diferencia significativa en la competencia matemática de resolución de problemas entre los alumnos inmigrantes de segunda generación bilingües y los alumnos nativos.</p>
<p>Hipótesis de investigación 3: Se espera encontrar una relación positiva y estadísticamente significativa entre el desarrollo del lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas de los alumnos de 7 y 8 años inmigrantes de segunda generación bilingües.</p>	<p>H_0: No existe una relación significativa entre las variables de lenguaje y competencia matemática de resolución de problemas en los alumnos de 7 y 8 años.</p> <hr/> <p>H_1: Existe una relación significativa entre las variables de lenguaje y competencia matemática de resolución de problemas en los alumnos de 7 y 8 años.</p>

Nota: elaboración propia.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población objeto de estudio son los alumnos de segundo de Educación Primaria de 7 y 8 años, nativos e inmigrantes de segunda generación bilingües, de colegios públicos ubicados en el Área Territorial Madrid Oeste de la Comunidad de Madrid. En concreto, se seleccionarán seis colegios (tres bilingües castellano-inglés y tres no bilingües) que quedan bajo el ámbito de actuación del Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica (EOEP) de Guadarrama. Todos tienen jornada continuada de 9:00 a 14:00 horas. El nivel sociocultural es medio.

La Tabla 2 representa la muestra, que estará formada por 24 alumnos de 2º de Educación Primaria de 7 y 8 años de edad, de los cuales 12 son alumnos de origen inmigrante de segunda generación bilingües y 12 son alumnos nativos. Se procurará que haya el mismo número de niños que de niñas en cada grupo (inmigrantes y nativos).

Para la selección de la muestra se empleará la técnica de muestreo intencional. Por ello, el muestreo es no probabilístico, ya que se desconoce la probabilidad de que cada sujeto que forma la población haya podido ser seleccionado para formar parte de la muestra.

Tabla 2

Muestra

Colegios	Alumnos inmigrantes	Alumnos nativos	Total
Colegio 1 (Bilingüe)	2	2	4
Colegio 2 (Bilingüe)	2	2	4
Colegio 3 (Bilingüe)	2	2	4
Colegio 4 (No bilingüe)	2	2	4
Colegio 5 (No bilingüe)	2	2	4
Colegio 6 (No bilingüe)	2	2	4
Total	12	12	24

Nota: elaboración propia.

Como criterios de inclusión de la muestra se tiene en cuenta:

1. Que los alumnos hayan estado escolarizados en España desde los tres años.
2. Que la lengua materna de los progenitores de los alumnos de origen inmigrante sea árabe, ucraniano, rumano, polaco, ruso o chino.

Como criterios de exclusión de la muestra se tiene en cuenta:

1. Que los alumnos no presenten ningún trastorno del neurodesarrollo diagnosticado.
2. Que los alumnos no tengan siete u ocho años de edad.
3. Que la lengua materna de alguno de los progenitores de los alumnos de origen inmigrante sea castellano, inglés o francés.
4. Que la lengua materna de alguno de los progenitores de los alumnos nativos no sea castellano.

3.4. Diseño

Para dar respuesta a los objetivos propuestos se realizará una investigación cuantitativa. Al no ser posible manipular las variables del estudio, el diseño es no experimental o ex post-facto. Es descriptivo ya que pretende describir las variables de desarrollo del lenguaje y de competencia matemática de resolución de problemas. Además, se comparan los resultados obtenidos en la evaluación de la competencia matemática de resolución de problemas entre los alumnos inmigrantes de segunda generación y los alumnos nativos, siendo comparativo. Por último, se analiza la relación entre las variables, de modo que es correlacional.

3.5. Variables medidas e instrumentos aplicados

Será necesario medir y analizar la variable neuropsicológica de lenguaje, la variable educativa de competencia matemática de resolución de problemas y las variables sociodemográficas.

El lenguaje, entendido como el conjunto de habilidades necesarias para hacer posible el proceso de comunicación entre individuos, tanto a nivel expresivo como comprensivo (Kirk et al., 2011), se evaluará mediante el Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas (ITPA) (Kirk et al., 2011; versión española de Ballesteros y Cordero). Esta prueba evalúa las funciones psicolingüísticas implicadas en el proceso de comunicación. Puede aplicarse a niños desde los tres a los hasta diez años. La aplicación es individual y se lleva a cabo en una hora, aproximadamente. Consta de once subtest, que se encuentran agrupados dependiendo de si el canal es visomotor o auditivo-vocal. Los cinco subtest que corresponden a un *input* visual y un *output* gestual son: comprensión visual, memoria secuencial visomotora, asociación visual, integración visual y expresión motora. Por otro lado, hay seis subtest que corresponden a un *input* auditivo y un *output* vocal: comprensión auditiva, memoria

secuencial auditiva, asociación auditiva, integración gramatical, integración auditiva y expresión verbal. La nueva versión tiene un baremo actualizado y una tipificación basada en una amplia muestra representativa de la población española.

Además, se estudiará la variable educativa de competencia matemática de resolución de problemas, conceptualizada como una habilidad que requiere la comprensión de la situación, el planteamiento de los pasos a seguir, los procedimientos de cálculo y la comunicación de resultados (Echenique, 2006). Se evaluará mediante la batería para la Evaluación de la Competencia Matemática (EVAMAT) (García et al., 2018; versión 3.0). La batería EVAMAT consta de un conjunto de pruebas cuyo objetivo es valorar el desarrollo alcanzado en Competencia Matemática Básica. Las pruebas se agrupan según el nivel de escolaridad obligatoria, por lo que se ha elegido la EVAMAT-2, que evalúa a los alumnos de finales de 2º o de principios de 3º de Educación Primaria. Aporta información a partir de tres escalas: Numérica, Geométrica y de Solución de problemas. Esta última Escala de Solución de problemas, consta de dos pruebas: la Prueba de Información y Azar y la Prueba de Resolución de Problemas, que serán los subtest con los que se evalúe a los alumnos de la muestra. La Prueba de Información y Azar tiene una duración de 9 minutos y valora el dominio de la resolución de problemas relacionados con el tratamiento de la información y el azar. La Prueba de resolución de problemas tiene una duración de 20 minutos y valora el dominio de la resolución de problemas aritméticos.

Por último, para confirmar la pertenencia a una segunda generación de los sujetos de la muestra y la diferencia de lengua materna con la empleada en la escuela, las familias completarán un cuestionario sociodemográfico (Anexo B) antes de realizar el estudio.

3.6. Procedimiento y cronograma

En una primera fase, se contactará con el EOEP de Guadarrama para informar del proyecto de investigación y para solicitar asesoramiento acerca de cuáles son los colegios más adecuados para participar en la investigación. Una vez identificados, se llamará por teléfono a los directores de los centros elegidos para informarles y solicitar su colaboración. Además, se les enviará dicha información por correo electrónico. Los equipos directivos darán el permiso para llevar a cabo la investigación e informarán al claustro de profesores. Después, a los colegios que vayan a colaborar se les enviará un cuestionario sociodemográfico para que entreguen a las familias, en la que se les

preguntará principalmente por la lengua que hablan los padres, la lengua que hablan los alumnos en casa, así como los años que llevan viviendo en España, tanto los padres como los alumnos. También se aprovechará para preguntar si estarían dispuestos a participar en un estudio científico que pretende recabar información para mejorar la competencia matemática de resolución de problemas de sus hijos. Esta información será utilizada para seleccionar la muestra, que tal y como se mencionó anteriormente es intencional. Después el centro educativo se encargará de repartir el consentimiento informado a las familias (Anexo C). En dicho consentimiento se hará alusión explícita al carácter anónimo, voluntario y confidencial siguiendo las directrices del Comité de Ética en la Investigación y respetando la Ley de Protección de Datos.

En una segunda fase se debe contratar a un psicólogo durante un mes. Llevará a cabo la evaluación del nivel de desarrollo del lenguaje y de la competencia matemática de resolución de problemas a la muestra seleccionada. Debe dominar las pruebas estandarizadas que se van a emplear y disponer de los manuales por si pudiera necesitarlos. El centro proporcionará un espacio adecuado para su realización, con silencio y sin elementos distractores. La evaluación del desarrollo lingüístico se hará de manera individual en una sola sesión. El psicólogo y alumno evaluado se sentarán uno enfrente del otro. El tiempo aproximado será de una hora por cada alumno, y se evaluarán a dos alumnos cada día, de 9:15 a 10:15 horas y de 10:30 a 11:30 horas. El psicólogo irá dos días consecutivos a cada colegio. De este modo, la prueba ITPA se pasará en 12 días. Después se evaluará la competencia matemática de resolución de problemas. Esta prueba puede hacerse de manera grupal, por lo que se evaluará a los seis niños de cada colegio a la vez. La duración será de 40 minutos, de 9:20 a 9:29 y de 9:40 a 10:00 horas. El psicólogo irá de martes a jueves durante dos semanas consecutivas. Al final de las evaluaciones se agradecerá a los alumnos participantes su colaboración.

Una vez obtenidos los datos se pasa a la tercera fase. En este caso, el investigador creará una base de datos y procederá al análisis estadístico tal y como se ha explicado anteriormente. Con los resultados obtenidos elaborará un informe final. Después deberá difundir los resultados y para ello enviará cartas de agradecimiento al EOEP Guadarrama, a los equipos directivos, profesores y familias de los alumnos que han participado invitándoles a su vez a una reunión informativa en la que se expondrán las conclusiones obtenidas.

Todos los pasos referidos anteriormente se llevarán a cabo dentro del cronograma establecido (ver Tabla 3).

Tabla 3*Cronograma*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES									
Fases	Actividades y temporalización	Año 2023							
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Sept.
1	Contacto con el EOEP Guadarrama. (10/01/23 – 13-01-23)								
	Información a los directores y solicitud de autorización para realizar el estudio. (23/01/23 – 27/01/23)								
	Información a los claustros de profesores. (30/01/23 – 17/02/23)								
	Encuesta a las familias y recogida. (20/02/23 – 10/03/23)								
	Selección de la muestra. (13/03/23 – 17/03/23)								
	Reunión informativa a familias y recolección del consentimiento informado. (20/03/23 – 28/04/23)								
	2	Contratación del psicólogo. (03/05/23 – 07/05/23)							
Aplicación y corrección del ITPA y de EVAMAT. (08/05/23 – 07/06/23)									
3	Análisis estadístico. (08/06/23 – 22/06/23)								
	Elaboración del informe final. (23/06/23 – 31/07/23)								
	Difusión de los resultados. (01/09/23 – 30/09/23)								

Nota: elaboración propia.

3.7. Análisis de datos

Los datos se analizarán mediante el software de IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) (IBM, versión 28.0.1). Para conseguir alcanzar los objetivos 1 y 2, se llevará a cabo un análisis estadístico descriptivo, mientras que para alcanzar los objetivos 3, 4 y 5 será necesario hacer un contraste de hipótesis y realizar un análisis inferencial. Cada muestra tiene menos de 30 alumnos, así que, aunque se trate de variables cuantitativas se utilizarán pruebas no paramétricas. El nivel de significación será de .05.

En primer lugar, el análisis descriptivo consistirá en un análisis de frecuencias y el cálculo de los estadísticos de tendencia central y de dispersión. De este modo, se representarán los datos obtenidos en el ITPA y en la escala EVAMAT-2 de solución de problemas en un histograma y se realizará una tabla con la media, la desviación típica y el máximo y mínimo (rango).

En segundo lugar, se llevará a cabo el análisis de comparación, que en este caso será de muestras independientes (alumnado inmigrante y alumnado nativo), por lo que se empleará la prueba U de Mann-Whitney. Se analizará si la diferencia existente entre las medias obtenidas en la variable desarrollo del lenguaje por los alumnos inmigrantes y la media obtenida por los alumnos nativos es estadísticamente significativa (objetivo 3). Del mismo modo, se analizará si hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de solución de problemas (objetivo 4).

Por último, se realizará un análisis correlacional para analizar la relación entre el desarrollo del lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas (objetivo 5), utilizando la prueba no paramétrica de Correlación de Spearman. Si los resultados muestran un valor de p menor de .05 se rechazará la hipótesis nula y se aceptará la alternativa, es decir, que se confirma que hay relación estadísticamente significativa entre el desarrollo lingüístico y la competencia en resolución de problemas. Dicho esto, será necesario analizar el coeficiente de correlación ρ , que oscila entre 1 y -1. La correlación será directa en el caso de que ρ tenga signo positivo y será inversa si el signo es negativo. Los valores cercanos a 1 indicarán una intensidad de la correlación alta, mientras que los valores cercanos a 0 indican una intensidad baja.

3.8. Recursos humanos, materiales y económicos

Este proyecto de investigación está dirigido por un investigador, pero para llevarlo a la práctica se necesita coordinar determinados recursos humanos y gestionar una serie de recursos materiales.

En primer lugar, es imprescindible la participación de los alumnos y sus familias.

En segundo lugar, el apoyo del EOEP Guadarrama, la autorización de los directores de los colegios, la organización de espacios y tiempos por los Jefes de Estudios, y la comunicación con las familias por parte de los profesores tutores de los alumnos. Además, todos ellos colaboran en el muestreo. Por último, es necesario contratar a un psicólogo durante un mes para que evalúe a los alumnos y corrija las pruebas.

Además, será necesario contar con un presupuesto económico (Tabla 4) para la compra de determinados recursos materiales, tales como un portátil con el programa SPSS, un móvil, las pruebas estandarizadas, y dinero efectivo para afrontar los gastos de papelería, reprografía (copias de los cuestionarios sociodemográficos de los consentimientos informados) y obsequios a los alumnos participantes.

Tabla 4

Presupuesto

Recursos	Importe en euros
Contratación por un mes de un psicólogo	2.600€
Portátil	1.000€
Licencia por 6 meses de software estadístico SPSS	29€
Teléfono móvil	400€
Manual del ITPA + 25 cuadernillos	335€
Paquete de 25 cuadernillos de anotación del ITPA	108€
Manual 1 de la Batería EVAMAT	22€
48 cuadernillos de respuestas de EVAMAT-2	125€
Cronómetro	5€
Gastos de material fungible de oficina	20€
Copias del cuestionario sociodemográfico y del consentimiento	40€
Gastos de compra obsequios para los alumnos participantes	240€
Importe total	4.924

Nota: elaboración propia.

4. Discusión y Conclusiones

4.1. Discusión

El propósito de este estudio era analizar la relación entre el lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas en alumnos de siete y ocho años de origen inmigrante de segunda generación y cuya lengua materna es diferente a la lengua utilizada en la escuela. Para conseguir alcanzar este objetivo general se plantearon los objetivos específicos e hipótesis que se desarrollan seguidamente.

Con el primer y segundo objetivo, se describe cómo es el lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas de los alumnos de siete y ocho años y se obtienen los datos necesarios para realizar los análisis posteriores.

Una vez concluidos los objetivos anteriores, el tercer objetivo estaba orientado a comparar el lenguaje de los alumnos de siete y ocho años de origen inmigrante de segunda generación bilingües con el de los alumnos nativos. La hipótesis del estudio esperaba hallar diferencias estadísticamente significativas entre el lenguaje de los alumnos de origen inmigrante y el de los alumnos nativos. De confirmarse la hipótesis planteada, los resultados irían en la línea mayoritaria de estudios, que demuestran que, aunque se trata de una segunda generación y el castellano mejora con relación a los alumnos de primera generación, los niveles siguen estando por debajo del lenguaje de los alumnos nativos. En la revisión de estudios realizada por Huguet y Janés (2013), se pone de manifiesto cómo diversas investigaciones muestran que los problemas lingüísticos no solo afectan a los inmigrantes de incorporación tardía. En este sentido, Garrido et al. (2014), utilizando el Índice de Competencias Lingüísticas en Español, evalúan el lenguaje expresivo y comprensivo de alumnos de 14 a 18 años de origen inmigrante, obteniendo resultados inferiores a los de los alumnos nativos. Ante la evidencia de diferencias entre el lenguaje de inmigrantes y nativos, Forsbert et al. (2022), han analizado qué factores psicológicos y sociales predicen la semejanza entre la segunda lengua de los inmigrantes y la de los nativos, destacando la importancia de la aptitud lingüística y la aculturación. Por otro lado, en el caso de que se rechazara la hipótesis, los alumnos de origen inmigrante obtendrían resultados similares a las de los alumnos nativos en la prueba de lenguaje. Esto iría en línea con la afirmación de Carabaña (2008), el cual señala que los hijos de inmigrantes aprenden la segunda lengua a una edad temprana y rápidamente. Sin embargo, no se han encontrado estudios científicos que defiendan esta idea.

El cuarto objetivo estaba orientado a comparar los resultados obtenidos en la competencia matemática de resolución de problemas por los alumnos de siete y ocho años de origen inmigrante de segunda generación bilingües con la de los alumnos nativos. La hipótesis esperaba hallar diferencias estadísticamente significativas entre la competencia matemática de resolución de problemas de los alumnos inmigrantes de segunda generación bilingües y la de los alumnos nativos. La obtención de resultados acordes con la hipótesis sería coherente con las aportaciones de las investigaciones que aseguran que el rendimiento académico de los alumnos de origen inmigrante, independientemente de la generación, se encuentra por debajo del de los alumnos nativos (Bayona-i-Carrasco y Domingo, 2018; Calero y Escárdibul, 2016; Figueiredo et al., 2021; Finch et al., 2021). En concreto, para la competencia matemática de resolución de problemas, el estudio de Martin et al. (2012) realizado a partir de los resultados de las pruebas PISA (2003) concluyó que los alumnos inmigrantes obtienen resultados más bajos en comparación con los alumnos nativos, explicando que esa diferencia está causada por diferentes factores asociados a la condición de inmigrante (e. g., nivel socioeconómico, origen del idioma, edad de llegada, entre otros). De obtenerse resultados que rechazaran la hipótesis, no existiría una diferencia significativa entre los alumnos inmigrantes de segunda generación y los nativos. Con esta idea, Buono y Jang (2021) aseguran que la diferencia de resultados podría estar causada por un error de validez y equidad de las pruebas de rendimiento estandarizadas. Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2004) manifiesta que, en algunos países, como es el caso de Australia, en el que existen programas de asentamiento establecidos, entre ellos, de dominio del idioma, los resultados de los inmigrantes no son significativamente diferentes de los de los no inmigrantes.

El quinto objetivo estaba orientado a analizar la relación existente entre el desarrollo del lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas en los alumnos de 7 y 8 años inmigrantes de segunda generación bilingües. Se esperaba encontrar una relación positiva y estadísticamente significativa entre el desarrollo del lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas de estos alumnos. En el caso de que se confirmara la hipótesis planteada, los resultados de este estudio indicarían que la competencia matemática de resolución de problemas de los alumnos inmigrantes estaría relacionada con sus habilidades lingüísticas. Esto sería congruente con los resultados de Powell et al. (2022), los cuales muestran la dificultad en problemas verbales de palabras en alumnos que aprenden en dos idiomas y también con los de Martin y Fuchs (2019), que exponen cómo el dominio del idioma es un factor importante en el desarrollo de la habilidad de

cálculo y resolución de problemas verbales. Además, recientes estudios han relacionado las dificultades en matemáticas con las habilidades lingüísticas (Chow et al., 2021; Cirino et al., 2022; Kleemans y Seegers, 2020). En el caso de que se rechazara la hipótesis, los alumnos inmigrantes obtendrían resultados similares a las de los alumnos nativos. En este sentido, la investigación de Rangel y Shi (2018) pone de manifiesto que los niños inmigrantes, para compensar la desventaja lingüística, adquieren mayores habilidades en matemáticas, observándose a largo plazo una especialización profesional en carreras relacionadas con materias STEM. Esta aportación va en línea con el estudio neuroanatómico de Brignony et al. (2021), en el que muestran cómo el lenguaje no tendría ningún efecto sobre la actividad subyacente a la aritmética a nivel cerebral.

4.2. Conclusiones esperadas

A lo largo de este proyecto, se ha puesto de manifiesto cómo los alumnos de origen inmigrante pertenecientes a una segunda generación pueden presentar mayores dificultades que sus compañeros autóctonos. La investigación está orientada, en primer lugar, a describir el lenguaje y la competencia matemática de resolución de problemas de alumnos de siete y ocho años que han estado escolarizados, al menos, desde el segundo ciclo de educación infantil. Una vez que se han obtenido los resultados, se compara el lenguaje de los alumnos de origen inmigrante con el de los alumnos nativos. A pesar de haber nacido en España y haber estado escolarizados desde etapas tempranas, se espera hallar diferencias en su lenguaje. A continuación, se compara la competencia matemática de resolución de problemas, esperando obtener resultados diferentes entre ambos grupos. Por último, se llevará a cabo un análisis correlacional con el que se pretende encontrar que una menor habilidad lingüística en estudiantes de origen inmigrante está relacionada directamente con un desempeño más bajo en tareas de resolución de problemas matemáticos.

4.3. Limitaciones esperadas

La principal limitación que presenta este proyecto está relacionada con la muestra. Esto se debe a que se han elegido 12 alumnos de origen inmigrante. Sería conveniente repetirlo con un número mayor, incluyendo a alumnos de toda la Comunidad de Madrid. Además, llevar a cabo un muestreo probabilístico permitiría realizar los análisis con pruebas estadísticas paramétricas.

También, existen algunas variables que no han sido controladas y que podrían influir en los resultados del estudio, como el nivel social y cultural de las familias.

Por último, podría haber familias o colegios que no quisieran participar y no diesen su consentimiento.

4.4. Prospectiva

Con relación a la aplicación de los resultados de este estudio en el aula, de comprobarse las hipótesis planteadas, habría que conseguir que se tomara consciencia de que los alumnos que han nacido en España o que se han incorporado de manera temprana al Sistema Educativo Español no alcanzan una habilidad lingüística similar a la de sus compañeros nativos, lo que conlleva una predisposición a la obtención de unos resultados académicos inferiores. Además, en ocasiones, el colegio en el que están escolarizados es bilingüe y durante un elevado número de horas la enseñanza es en inglés, reduciendo el tiempo que los alumnos escuchan castellano. Estos resultados son de especial interés en la actualidad, en el que se está acogiendo a un elevado porcentaje de familias de origen ucraniano. Por este motivo, resultaría necesario incorporar programas para mejorar la competencia lingüística de los alumnos de origen inmigrante que pertenecen a una segunda generación. Esto les va a beneficiar en una mejora de sus resultados académicos, así como en su inclusión y autoconcepto. Los datos aportados por el ITPA pueden servir de guía para determinar en qué componentes del lenguaje muestran mayor dificultad y qué objetivos de intervención son prioritarios. Por ello, es fundamental ofrecer formación en ELE, tanto a docentes en activo como a estudiantes de las carreras de maestros.

Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio abre tres nuevas líneas de investigación:

- En primer lugar, podría llevarse a cabo un estudio de desarrollo de corte longitudinal en la que se analizara la competencia matemática de resolución de problemas a lo largo de la educación secundaria de alumnos de origen inmigrante de segunda generación que han sido beneficiarios desde educación infantil de un programa de estimulación del lenguaje.
- En segundo lugar, convendría diseñar un programa de intervención orientado a la mejora del lenguaje de los alumnos de origen inmigrante de siete y ocho años y evaluar su eficacia mediante un estudio experimental.

- Por último, sería interesante realizar un estudio comparativo entre alumnos de origen inmigrante de diferente procedencia para analizar si existen diferencias significativas en la competencia de resolución de problemas de los alumnos de origen inmigrante dependiendo de la lengua materna.

Referencias bibliográficas

- American Psychological Association (APA) (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association (7th ed.)*. <https://doi.org/10.1037/0000165-000>
- Álvarez-Sotomayor, A. y Martínez-Cousinou, G. (2020). Inmigración, lengua y rendimiento académico en España. Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Internacional de Sociología*, 78(3), e160. <https://doi.org/10.3989/ris.2020.78.3.19.083>
- Andrés-Roqueta, C. (2019). Desarrollo de la pragmática. En Aparici, M. e Igualada, A. (Eds.). *El desarrollo del lenguaje y la comunicación en la infancia* (pp. 141-166). UOC.
- Aparici, M. (2019a). Desarrollo de la morfología y de la sintaxis. En Aparici, M. e Igualada, A. (Eds.). *El desarrollo del lenguaje y la comunicación en la infancia* (pp. 105-140). UOC.
- Aparici, M. (2019b). Desarrollo léxico y semántico. En Aparici, M. e Igualada, A. (Eds.). *El desarrollo del lenguaje y la comunicación en la infancia* (pp. 87-103). UOC.
- Aparicio, R. y Portes, A. (2014). *Crece en España. La integración de los hijos de inmigrantes*. Obra Social La Caixa.
https://fundacionlacaixa.org/documents/10280/240906/vol38_es.pdf/1a8a03c9-e39a-4853-b15b-bb856989e7d4
- Asensio, M. I. (2018). Teach Spanish as a second language to students of Early Childhood Education: Challenges and methodological guidelines. *Doblele. Revista de lengua y literatura*, (4), 108-121. <https://doi.org/10.5565/rev/doblele.43>
- Bausela, E. (2020). Ciencias en PISA 2015: Inmigración, Ansiedad y Apoyo Parental. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 56(3), 73-85.
<https://doi.org/10.21865/ridep56.3.01>

- Bayona-i-Carrasco, J. y Domingo, A. (2018). El fracaso escolar de los descendientes de la inmigración en Cataluña: más que una asignatura pendiente. *Perspectives Demogràfiques*, (11), 1-4. <https://doi.org/10.46710/ced.pd.esp.11>
- Belinchón, M., Igoa, J. M. y Riviére, A. (1992). *Psicología del lenguaje: investigación y teoría*. Trotta.
- Brignoni-Pérez, E., Matejko, A. A., Jamal, N. I., & Eden, G. F. (2021). Functional neuroanatomy of arithmetic in monolingual and bilingual adults and children. *Human brain mapping*, 42(15), 4880–4895. <https://doi.org/10.1002/hbm.25587>
- Buono, S. & Jang, E. E. (2021). The Effect of Linguistic Factors on Assessment of English Language Learners' Mathematical Ability: A Differential Item Functioning Analysis. *Educational Assessment*, 26(2), 125-144. <https://doi.org/10.1080/10627197.2020.1858783>
- Calero, J. y Escardíbul, J. O. (2016). Proceso educativo y resultados del alumnado nativo y de origen inmigrante en España. Un análisis basado en PISA-2012. *Estudios de Economía Aplicada*, 34(2), 413-438. <https://doi.org/10.25115/ea.v34i2.3045>
- Carabaña, J. (2008). El impacto de la inmigración en el sistema educativo español. *Boletín Elcano*, 63. <http://biblioteca.ribei.org/id/eprint/1369/1/ARI-63-2008-E.pdf>
- Chow, J. C., Majeika, C. E. & Sheaffer, A. W. (2021). Language Skills of Children With and Without Mathematics Difficulty. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 64(9), 3571-3577. https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-20-00378
- Cirino, P. T., Tolar, T. D. & Fuchs, L. S. (2022). Domain general and specific contributions to algebra: A sequenced longitudinal path model. *Contemporary Educational Psychology*, 68(102026). <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.102026>
- Coronado, S. (2015). El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. *PANORAMA*, 9(16), 32-42. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v9i16.636>

- Cummins, J. (2002). *Lenguaje, poder y pedagogía*. Morata.
- De Smedt, B. (2018). Language and Arithmetic: The Potential Role of Phonological Processing. En Avishai Henik & Wim Fias (Eds.) *Heterogeneity of Function in Numerical Cognition*, (pp.51-74). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811529-9.00003-0>
- Dimitrinka, N. y Contreras-Izquierdo, N. (2020). La formación de estudiantes universitarios para enseñar español como segunda lengua a alumnos inmigrantes en España. *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 53(103), 0496. <https://doi.org/10.4067/S0718-09342020000200496>
- Echenique, I. (2006). Matemáticas resolución de problemas. Fondo de publicaciones del Gobierno de Navarra.
- El-Madkouri, M. (1995). La lengua española y el inmigrante marroquí. Ediciones Complutense. <http://hdl.handle.net/10486/676361>
- Español, S. (2007). Lenguaje, comunicación e intersubjetividad: Una aproximación desde la psicología del desarrollo. *Subjetividad y procesos cognitivos*, 10, 13-28. <https://www.aacademica.org/silvia.espanol/42.pdf>
- Esteve-Gibert, N y Aparici, M. (2019). Desarrollo fonológico. En Aparici, M. e Igualada, A. (Eds.). *El desarrollo del lenguaje y la comunicación en la infancia*. (pp. 71-86). UOC.
- Fernández, J. A. (2014). *La resolución de problemas matemáticos*. Grupo Mayéutica-Educación.
- Figueiredo, S., Marôco, J., Martins, M.A., & Nunes, O. (2021). Self-Concept in Immigrant School Children and the Impact of Length of Residence: Evidence from PISA 2015 for Current Educational Practice. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 11(4), 213-235. <https://doi.org/10.26529/cepsj.859>

- Finch, H., Hernández, M. E. & Avery, B. (2021). The Impact of National and School Contextual Factors on the Academic Performance of Immigrant Students. *Frontiers in Education*, 6, 1-11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.793790>
- Forsberg, F., Arvidsson, K. & Jemstedt, A. (2022, mayo 1). What factors predict perceived nativelikeness in long-term L2 users? *Second Language Research*. <https://doi.org/10.1177%2F02676583221091396>
- Gallardo, J. R. y Gallego, J. L. (2000). *Manual de logopedia. Un enfoque práctico*. Aljibe.
- García, J., García, B. y González, D (2018). *EVAMAT. Prueba para la Evaluación de la Competencia Matemática* (versión 3.0, volumen 1). EOS.
- Garrido, Á., Checa, J. y Gómez, D. (2014). Extranjeros en Almería: lengua meta y código escrito. *Alabe. Revista de Investigación sobre Lectura y Escritura*, (10), 135-156. <https://doi.org/10.15645/Alabe.2014.10.8>
- Gjicali, K., Astuto, J. & Lipnevich, A. (2019). Relations Among Language Comprehension, Oral Counting, and Numeral Knowledge of Ethnic and Racial Minority Young Children from Low-income Communities. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 5-19. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.07.007>
- Greco, S. y Goenechea, C. (2022). Posibilidades y límites de la integración escolar del alumnado procedente del sur de Europa en las escuelas de Amsterdam. *Psicoperspectivas*, 21 (1), 91-100. <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol21-Issue1-fulltext-2539>
- Herrero, B. (1996). *El árabe marroquí: Aproximación sociolingüística*. Universidad de Almería.
- Huguet, Á. y Janés, J. (2013). Escuela e inmigración: una presentación de estudios sobre el desarrollo de habilidades lingüísticas y procesos de interdependencia entre lenguas. *Anales de Psicología*, 29(2), 393-402. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps>

Instrucciones de la Viceconsejería de Educación de la Comunidad de Madrid por la que se regulan la escolarización y las Aulas de Enlace para el alumnado procedente de sistemas educativos extranjeros. 28 de julio de 2008.

http://www.madrid.org/dat_capital/bienvenida/impresos_pdf/Instrucciones_ae_0809.pdf

Jiménez, A. y Riaño, I. E. (2019). Lengua Materna y Comunicación en la Construcción del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(63), 248-268.

<https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a12>

Kirk, S. A., McCarthy, J. J. y Kirk, W. D. (2011). *ITPA. Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas* (edición española adaptada por Ballesteros y Cordero). TEA.

Kleemans, T. & Segers, E. (2020). Linguistic precursors of advanced math growth in first-language and second-language learners. *Research in Developmental Disabilities*, 103, 1-10.

<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103661>

Líbano, M. D., Ubillos, S. y Puente, A. (2019). *Manual práctico de análisis estadístico en Ciencias de la Salud: Pruebas paramétricas y no paramétricas*. Editorial Universidad de Burgos.

Magno, C., Becker, A. & Imboden, M. (2022). Educational practice in Switzerland: searching for diversity-engaged leadership. *Sage Journals*. <https://doi.org/10.1177/17411432221086225>

Martínez, J (2002). *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. CISSPRAXIS.

Martin, A. J., Liem, G. A. D., Mok, M. M. C. & Xu, J. (2012). Problem solving and immigrant student mathematics and science achievement: Multination findings from the Programme for International Student Assessment (PISA). *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 1054–1073. <https://doi.org/10.1037/a0029152>

- Martin, B. N. & Fuchs, L. S. (2019). The Mathematical Performance of At-Risk First Graders as a Function of Limited English Proficiency Status. *Learning disability quarterly: journal of the Division for Children with Learning Disabilities*, 42(4), 244–251. <https://doi.org/10.1177/0731948719827489>
- Mayoral, M., Jiménez, B. C., Sassano, S. y Resino, R. (2020). Inmigración y educación: experiencias de discriminación en la Comunidad de Madrid. *Espacio, tiempo y forma. Serie VI, Geografía*, (13), 191-214. <https://doi.org/10.5944/etfvi.13.2020.26259>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2020). *Pisa 2018. Competencia global. Informe español*. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018/pisa-2018-informes-es.html>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2021). *Datos y cifras. Curso escolar 2021/2022*. <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:b9311a59-9e97-45e6-b912-7efe9f3b1f16/datos-y-cifras-2021-2022-espanol.pdf>
- Monfort, M. (2020). *Ser logopeda*. Entha.
- Montero, L., y Mahecha, J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & Saber*, 11(26), e9862. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.9862>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2004). *Learning for tomorrow's world: First result from PISA 2003*. OECD.
- Pollack, C. & Ashby, N. C. (2018). Where arithmetic and phonology meet: The meta-analytic convergence of arithmetic and phonological processing in the brain. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 30, 251-264. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.05.003>

- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. McGraw-Hill España.
- Portellano, J. A. (2007). *Neuropsicología infantil*. Síntesis.
- Portes, A., Aparicio, R. y Haller, W. (2009). La segunda generación en Madrid: un estudio longitudinal. *Análisis del Real Instituto Elcano (ARI)*, 67.
<http://biblioteca.ribei.org/id/eprint/1597>
- Powell, S. R., Urrutia, V. Y., Berry, K. A. & Barnes, M. A. (2022). The word_problem solving and explanations of students experiencing mathematics difficulty: a comparison based on dual-language status. *Learning Disability Quarterly*, 45 (1), 6–18.
<https://doi.org/10.1177/0731948720922198>
- Rahona, M. y Morales, S. (2013). *Educación e inmigración en España: Desafíos y oportunidades*. OEI.
- Rangel, M. & Shi, Y. (2018). Early patterns of skill acquisition and immigrants' specialization in STEM careers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 116(2), 484-489.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1812041116>
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 52, de 2 de marzo de 2022, 24386-24504. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157>
- Resolución de 10 de septiembre de 2021, de la Secretaría de Estado de Educación, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación de 21 de julio de 2021, por el que se aprueba la propuesta de distribución territorial y los criterios de reparto de los créditos gestionados por Comunidades Autónomas destinados al Programa de cooperación territorial para la orientación, avance y enriquecimiento educativo en centros de especial

complejidad educativa (programa PROA+), en el ejercicio presupuestario 2021, en el marco del componente 21 "Modernización y digitalización del sistema educativo, incluida la educación temprana de 0-3 años", del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 228, de 23 de diciembre de 2020,116098-116118.
<https://www.boe.es/boe/dias/2021/09/23/pdfs/BOE-A-2021-15398.pdf>

Resolución de 21 de julio de 2006, de la Viceconsejería de Educación, por la que se dictan instrucciones para la organización de las actuaciones de Compensación Educativa en el ámbito de la enseñanza básica en los centros docentes sostenidos con fondos públicos de la Comunidad de Madrid. *BOCM*, núm. 192, 25-56.

https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/educacion/resolucion_de_21_de_julio_de_2006.pdf

Rivera, V. (2009). Dificultades para el aprendizaje del español de los alumnos que tienen el árabe ceutí como lengua materna. *Tonos digital, Revista Electrónica de Estudios Filológicos* (17).
<http://www.tonosdigital.es/ojs/index.php/tonos/article/view/315>

Rodríguez, M. M. y Domínguez, J. (2016). Dificultades del lenguaje que influyen en la resolución de problemas. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria De Didáctica*, 34(2), 17-42.
<https://doi.org/10.14201/et20163421742>

Rumbaut, R. (2004). Ages, Life Stages, and Generational Cohorts: Decomposing the Immigrant First and Second Generations in the United States. *International Migration Review*, 38.
<https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2004.tb00232.x>

Serra, J. M., Adan, A., Pérez, M., Lachica, J. y Membrives, S. (2010). Bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo. *Revista de neurología*, 50(1), 39-46.
<https://doi.org/10.33588/rn.5001.2009271>

- Singer, V., Strasser, K. & Cuadro, A. (2019). Direct and indirect paths from linguistic skills to arithmetic school performance. *Journal of Educational Psychology*, 111(3), 434–445. <https://doi.org/10.1037/edu0000290>
- Suárez-Pellicioni, M., Fuchs, L. & Booth, J. R. (2019). Temporo-frontal activation during phonological processing predicts gains in arithmetic facts in young children. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2019.100735>
- Vila, I. (2006). Lengua, escuela e inmigración. *Culture and Education*, 18(2), 127-142. <https://doi.org/10.1174/113564006777973888>
- Xu, C., Lafay, A., Douglas, H., Di Lonardo Burr, S., LeFevre, J.-A., Osana, H. P., Skwarchuk, S.-L., Wylie, J., Simms, V., & Maloney, E. A. (2022). The role of mathematical language skills in arithmetic fluency and word-problem solving for first- and second-language learners. *Journal of Educational Psychology*, 114(3), 513–539. <https://doi.org/10.1037/edu0000673>

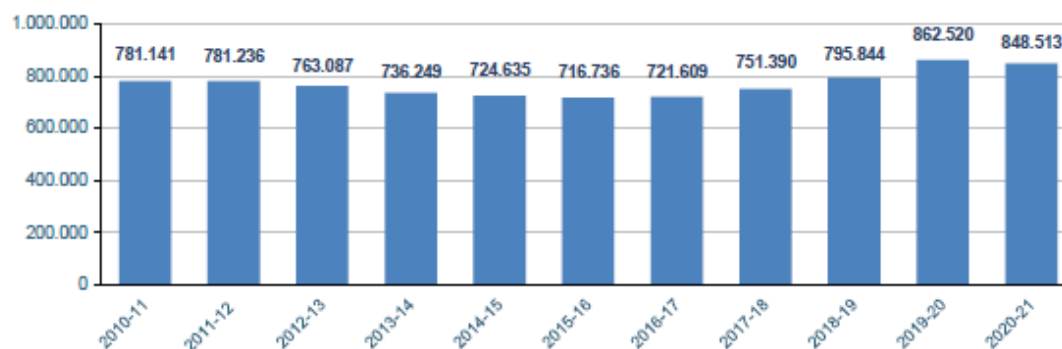
Anexo A. Prevalencia del alumnado extranjero

El alumnado extranjero

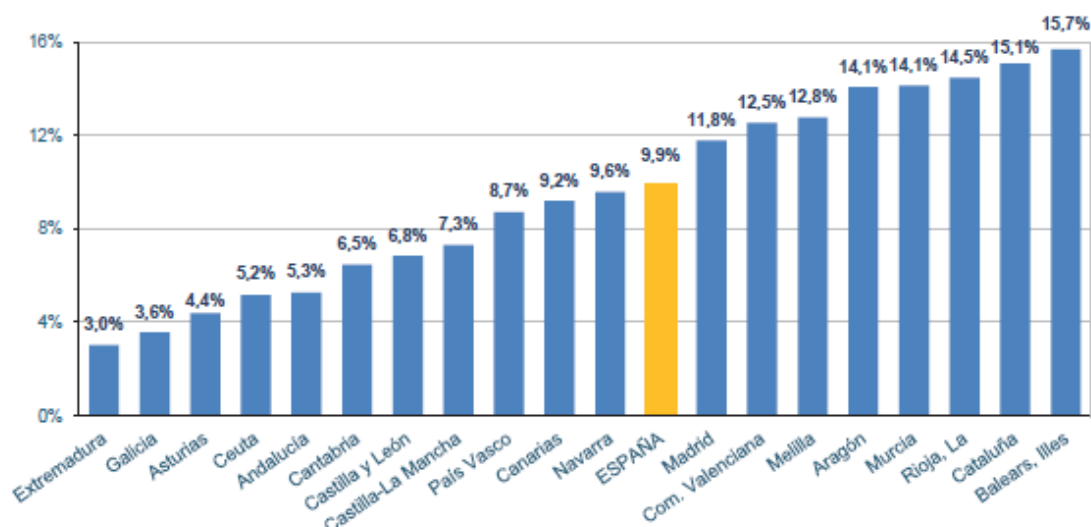
Evolución del alumnado extranjero

	2010-11	2015-16	2019-20	2020-21
TOTAL	781.141	716.736	862.520	848.513
Enseñanzas de Régimen General	749.288	684.997	821.927	817.347
E. Infantil	133.841	148.718	171.426	159.653
E. Primaria	285.630	253.948	336.881	336.387
Educación Especial	3.649	4.166	4.994	5.234
ESO	220.052	170.399	188.980	186.874
Bachillerato	43.918	46.439	43.965	45.144
Ciclos Formativos FP Básica	-	10.564	10.800	11.877
Ciclos Formativos FP Grado Medio	27.197	31.123	31.290	35.331
Ciclos Formativos FP Grado Superior	18.274	18.524	29.769	32.699
Programas de Cualificación Profesional Inicial ⁽¹⁾	16.727	23	-	-
Otros Programas Formativos	-	1.093	3.822	4.148
Enseñanzas de Régimen Especial	31.853	31.739	40.593	31.166

(1) En el curso 2010-11 se incluye alumnado extranjero de Programas de Garantía Social.



Porcentaje de alumnado extranjero sobre el total de alumnado, por comunidad autónoma. EE. Régimen General no universitarias. Curso 2020-2021



Nota: Fuente: Ministerio de Educación y Formación Profesional (2021).

Anexo B. Cuestionario sociodemográfico para familias

CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO			
<p>Estimadas familias, la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) llevará a cabo un estudio sobre <i>La relación entre el lenguaje y la resolución de problemas matemáticos de los alumnos inmigrantes de 7 y 8 años</i>.</p> <p>Su participación en la realización de este cuestionario es de gran importancia. Por ello, le pedimos su colaboración, dándole las gracias por adelantado.</p> <p>Todos los datos de carácter personal obtenidos en este cuestionario se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 3/2018 y se utilizarán exclusivamente para los fines específicos de este estudio.</p>			
DATOS DEL ALUMNO/A			
Nombre y apellidos			
Sexo (Rodee)	Hombre	Mujer	
Fecha de nacimiento			
Lugar de nacimiento			
Nacionalidad			
Año de llegada a España (Responda solo si no ha nacido en España)			
Colegio			
Curso en que se escolarizó por primera vez (Rodee) Antes. 3 años 4 años 5 años 1º			
Idiomas que habla en casa (Explique brevemente)			
¿Presenta algún trastorno del neurodesarrollo diagnosticado? (Rodee) Sí No			

DATOS DEL PADRE
Nombre y apellidos
Fecha de nacimiento
Lugar de nacimiento
Nacionalidad
Año de llegada a España (Responda solo si no ha nacido en España)
Nivel de estudios finalizados
Idiomas que habla en casa (Explique brevemente)
DATOS DE LA MADRE
Nombre y apellidos
Fecha de nacimiento
Lugar de nacimiento
Nacionalidad
Año de llegada a España (Responda solo si no ha nacido en España)
Nivel de estudios finalizados
Idiomas que habla en casa (Explique brevemente)
¿Permitirían que su hijo/a participe en un estudio científico que pretende recabar información para mejorar su competencia matemática de resolución de problemas?

Nota: elaboración propia.

Anexo C. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Antes de proceder a la firma de este consentimiento informado, lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

1. Información al participante

1.1. Identificación

- **Centro:** Universidad Internacional de la Rioja (UNIR)
- **Investigador responsable:** Rocío López del Olmo
- **Cargo:** Estudiante del Máster Universitario en Neuropsicología y Educación
- **Teléfono:** 606 21 17 52
- **Correo electrónico:** rocio.lopezdelolmo@educa.madrid.org

1.2. Información sobre la investigación

Le informamos de la posibilidad de participar en un proyecto cuya naturaleza implica básicamente los procedimientos que se indican a continuación:

- **Título de la investigación:** *La relación entre el lenguaje y la resolución de problemas matemáticos de los alumnos inmigrantes de 7 y 8 años.*
- **Lugar de realización:** Colegio de Educación Infantil y Primaria _____
- **Finalidad de la investigación:** el objetivo de la investigación es analizar la posible relación existente entre el lenguaje y la resolución de problemas matemáticos de los alumnos de 7 y 8 años de origen inmigrante cuya lengua materna es diferente a la utilizada en la escuela.
- **Procedimiento:** se trata de un estudio cuantitativo no experimental, descriptivo, comparativo y correlacional. Se analizarán las variables de lenguaje y de competencia matemática de resolución de problemas sin manipulación de las mismas.

- **Instrumentos:** para la medición de las variables se emplearán los siguientes instrumentos:
 - **Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas (ITPA).** Su aplicación es individual y su duración es de una hora.
 - **Batería para la evaluación de la competencia matemática (EVAMAT-2).** Se aplicarán dos pruebas de manera grupal, con una duración total de aproximadamente 30 minutos.

2. Riesgos de la investigación para el participante

No existen riesgos ni contraindicaciones conocidas asociados a la evaluación y por lo tanto no se anticipa la posibilidad de que aparezca ningún efecto negativo para el participante.

3. Derechos del participante

- La participación es totalmente voluntaria.
- El participante puede retirarse del estudio cuando así lo manifieste, sin dar explicaciones y sin que esto repercuta en usted de ninguna forma.

4. Garantías de confidencialidad

- Todos los datos de carácter personal obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 3/2018.
- La información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO**CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL PARTICIPANTE**

Título del proyecto: *La relación entre el lenguaje y la resolución de problemas matemáticos de los alumnos inmigrantes de 7 y 8 años.*

Yo (nombre y apellidos) _____ con
DNI _____ tutor legal de (nombre y apellidos del
menor) _____

declaro que:

- He leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento (Información al participante).
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con el profesional informador y responsable: Rocío López del Olmo.
- Comprendo que la participación es voluntaria y que soy libre de consentir o no la participación de mi hijo/a en el estudio.
- Se me ha informado de que todos los datos obtenidos en este estudio serán confidenciales y se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 3/2018.
- Se me ha informado de que la información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin repercusión alguna.

Autorización del consentimiento

Como tutor legal de (nombre y apellidos del menor) _____
doy / no doy mi consentimiento para autorizar su participación en el proyecto titulado: **La relación entre el lenguaje y la resolución de problemas matemáticos de los alumnos inmigrantes de 7 y 8 años.**

Firma del representante legal del participante: Firma del profesional informador:

Nombre y apellidos: _____

Nombre y apellidos: _____

Fecha: _____

Fecha: _____