



TRABAJO DE FIN DE GRADO
GRADO EN MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA
CURSO ACADÉMICO 2022-2023
CONVOCATORIA JULIO

INVESTIGACIÓN SOBRE LA ORDENACIÓN DE NÚMEROS
EN PRIMERO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Trabajo realizado por: Marta Iraida Hernández Tomé

Dirigido por: Alicia Bruno Castañeda

Resumen

En este Trabajo de Fin de Grado (TFG) se presenta un estudio realizado con alumnado de 1º de Educación Primaria sobre la ordenación de números naturales, analizando las dificultades y los principales errores que manifiestan. Para ello, se ha realizado una prueba escrita con diferentes tipos de preguntas relacionadas con la ordenación de números naturales que fue contestada por 23 niños de 1º de Educación Primaria. Los resultados muestran diferentes niveles en el aula (alto, medio y bajo). Además, se ha analizado cuál ha sido la tipología de pregunta más costosa para el alumnado y los errores más comunes cometidos. Se concluye que los estudiantes presentan un bajo nivel respecto a la ordenación de números para el curso en el que se realizó el estudio.

Palabras clave: Números, sistema de numeración, ordenación de números, errores, Primero de Educación Primaria.

Abstract

In this bachelor's Thesis (TFG), a study conducted with 1st-grade Primary Education students on the ordering of natural numbers is presented, analyzing the difficulties and main errors that arise. To do this, a written test with different questions related to the ordering of natural numbers was administered. The test was completed by 23 1st-grade Primary Education children. The results show different levels in the classroom (high, medium, and low). Additionally, the most challenging question type for the students and the most common errors made were analyzed. It is concluded that the students exhibit a low level of understanding regarding the ordering of numbers for the grade in which the study was conducted.

Key words: Numbers, numbering system, ordering of numbers, mistakes, First of Primary Education.

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Antecedentes.....	4
2.1 Sistema de numeración decimal.....	5
2.2 Lectura y escritura de los números.....	8
2.3 Orden de los números naturales.....	9
3. Investigación.....	12
3.1 Objetivos.....	12
3.2 Metodología.....	12
3.3 Resultados.....	16
3.3.1 Resultados en Tipología 1.....	16
3.3.2 Resultados en Tipología 2.....	17
3.3.3 Resultados en Tipología 3.....	19
3.3.4 Resultados en Tipología 4.....	20
3.3.5 Resultados en Tipología 5.....	21
3.3.6 Resultados en Tipología 6.....	23
3.3.7 Resultados en Tipología 7.....	24
3.3.8 Resultados en Tipología 8.....	25
3.3.9 Análisis global de ítems.....	26
4. Conclusiones.....	28

1. Introducción

Este Trabajo de Fin de Grado se encuadra dentro del área de Didáctica de la Matemática. Ha consistido en un estudio sobre la ordenación de números naturales. Se presenta una revisión de antecedentes y una investigación realizada en 1º de Educación Primaria en la que se analiza cómo el alumnado ordena secuencias numéricas. Se clasifican los logros y los errores, distinguiendo entre tipologías de preguntas sobre la ordenación de números.

El currículo actual de Educación Primaria de Matemáticas (Decreto 211/2022), en el Primer Ciclo, sitúa la ordenación de números naturales en el bloque de Sentido numérico. En concreto, en el saber básico 1.2 se indica que el alumnado debe aprender la construcción y comprensión de los órdenes de unidades del sistema de numeración decimal, y, también en el Saber básico 3.2, se señala la comparación y ordenación de números.

Este TFG se presenta organizado en diferentes apartados. En el apartado 2, se ha hecho una revisión bibliográfica sobre el concepto inicial de número, haciendo referencia a la construcción del sistema de numeración decimal, a la lectura y escritura de los números y a la ordenación de estos. En el apartado 3, se desarrolla la investigación realizada organizada en objetivos, metodología y resultados. En el final de este TFG se muestran las conclusiones y se cierra con las referencias bibliográficas utilizadas. En el Anexo se muestra la prueba objeto de estudio.

2. Antecedentes

En el aprendizaje matemático tiene mucha importancia la adquisición del concepto inicial del número que se produce desde edades tempranas dentro y fuera del contexto escolar.

En la construcción del concepto de número natural son fundamentales las ideas de cardinal, (relacionado con la cantidad) y ordinal, (relacionada con el orden).

El cardinal hace referencia al número de elementos de un conjunto finito y el ordinal se basa en la construcción de una progresión, en la que se encadena un número con su siguiente, sumando una unidad. Ambos conceptos surgen en las actividades iniciales del aprendizaje numérico, y suelen adquirirse de manera temprana (Segovia y Rico, 2011).

2.1 Sistema de numeración decimal

La comprensión del sistema de numeración decimal tiene una gran importancia en las matemáticas, por eso, es importante su comprensión. Según Segovia y Rico (2011):

“Un aprendizaje significativo de los números naturales exige de la comprensión del sistema de numeración que los organiza. Esta consideración revierte en el currículo de Educación Primaria, el cual señala la necesidad de enseñar dichas nociones.” (p.49)

Los alumnos comienzan el aprendizaje del sistema de numeración decimal desde la Educación Infantil, y a lo largo de la Educación Primaria se desarrolla, incrementando poco a poco, el tamaño de los números.

Los alumnos deben de aprender los números de hasta tres cifras en el primer ciclo de Educación Primaria. En el segundo y tercer ciclo de Educación Primaria, se amplían hasta lograr el desarrollo del Sistema de Numeración Decimal en su totalidad. Todo este proceso no está exento de diferentes dificultades.

El sistema de numeración decimal es el primer sistema matemático convencional que los niños encuentran en la escuela. Es una herramienta fundamental para otros aprendizajes matemáticos. Su aprendizaje requiere establecer una serie de reglas y relaciones lógicas que forman un importante marco conceptual. En esta línea, Jones et al. (1996) proponen un marco para desarrollar el Sistema de Numeración Decimal que consta de cinco niveles de pensamiento y cuatro constructos de actividades que se muestra relacionado en la Tabla 1.

Los cinco niveles se describen de forma breve:

- Nivel 1 Pre-valor posicional: Requiere el uso de unidades individuales.

- Nivel 2 Inicial-valor posicional: Implica la comprensión inicial del valor posicional de las cifras, lo que lleva a moverse de un uso individual de las unidades al uso de las decenas como una unidad.
- Nivel 3 Desarrollo del valor posicional: Se extiende el uso de los números de dos dígitos a la suma y resta mental.
- Nivel 4 Extensión del valor posicional: Se amplía el conocimiento a los números de tres dígitos.
- Nivel 5 Valor posicional esencial: Incluye el desarrollo del sentido numérico a través de problemas numéricos de sumas y restas mentales con números hasta 1000.

Los constructos son los siguientes:

1. Contar: Es un constructo fundamental para poder aprender, desarrollar y entender el sistema numérico decimal. El conteo se desarrolla y mejora con diferentes tipos de tareas, en las que se va aumentando la dificultad.
2. Particionar: Requiere la descomposición de un número, para que así dé resultado a otros más pequeños. Para realizar una partición es necesario entender el valor posicional de los números, y, además, la escritura de estos.
3. Agrupar: Saber agrupar en diferentes grupos, como por ejemplo de 2, 4, 5..., facilita la comprensión para la resolución de problemas. Estas agrupaciones dependen del conocimiento numérico o de las cantidades.
4. Relacionar números: Conlleva el establecimiento del orden, que puede ser creciente o decreciente. La relación numérica mayor que, menor que, es importante comprenderla, al igual que la comparación de magnitudes de varios dígitos.

Tabla 1. Marco de Jones et al. (1996) para el desarrollo del Sistema de Numeración Decimal

	Nivel 1 Pre-valor posicional	Nivel 2 Valor posicional Inicial	Nivel 3 Desarrollo del valor posicional	Nivel 4 Extensión del valor posicional	Nivel 5 Valor posicional esencial
Contar	Contar y “contar a partir de” unidades; Contar decenas informalmente	Contar grupos de decenas como si fueran ítems independientes; formar y contar grupos de decenas y unidades; “contar a partir de” decenas y unidades	Contar, “contar a partir de” o “contar hacia atrás” decenas, sumando y restando mentalmente	Contar, “contar a partir de” centenas y decenas para sumar decenas y centenas mentalmente	“Contar a partir de” o “contar hacia atrás” por centenas, decenas y unidades para sumar y restar mentalmente
Particionar	Formar de diferentes formas: 5, 8 y 10	Formar números de varios dígitos de diferente forma (especialmente decenas y unidades); también centenas en decenas	Formar números de varios dígitos de diferente forma (<100) Encontrar la parte desconocida de un número (<100)	Formar números de varios dígitos de diferente forma (<1000) Encontrar la parte desconocida de un número (<1000)	Formar números de varios dígitos de diferente forma (algunos > 1000)
Agrupar	Estimar el número de objetos en un grupo usando 5 y 10 como marcas. Contar de 5 en 5 y en decenas. Agrupar para hacer una comprobación rápida y fácil.	Estimar el número de objetos en un grupo usando la unidad apropiada (ej.10). Contar para comprobar. Agrupar para hacer una comprobación rápida y fácil.	Determinar si la suma de dos números de 2 dígitos está en la decena 30, 40...	Determinar si la suma de dos números de 3 dígitos es más o menos que 250... Dadas 31 decenas y 12 unidades, determinar el número de unidades sin referencia a los materiales.	Determinar si la suma o resta de dos números de 2 o 3 dígitos es más o menos que 350... Dadas 2 centenas, 23 decenas y 9 unidades, determinar el número de unidades sin referencia a los materiales.

	Nivel 1 Pre-valor posicional	Nivel 2 Valor posicional Inicial	Nivel 3 Desarrollo del valor posicional	Nivel 4 Extensión del valor posicional	Nivel 5 Valor posicional esencial
Relaciones numéricas	Determinar números mayores o menor que 5 o 10; mucho “mayores o menores que”; números entre 0 y 10.	Ordenar números de varios dígitos próximos a decenas y entre decenas	Ordenar números de varios dígitos (especialmente <100 intercambiando dígitos)	Ordenar números de varios dígitos (incluyendo >1000 formados intercambiando los dígitos)	Ordenar números de varios dígitos >1000 (especialmente determinando cuál de dos números está más cerca de un tercero)

Este TFG se sitúa en el constructo denominado Relacionar números, con alumnado que está en el Nivel 2 de desarrollo de este marco. En el Nivel 2, los niños demuestran cierta evidencia de coordinación de sus conteos de decenas y unidades y han comenzado a pensar ciertamente en términos de grupos. Es decir, reconocen 10 como una unidad al representar números de dos dígitos y cuando colocan objetos, de manera que el conteo sea más rápido y fácil. Respecto a la serie numérica, los niños en el nivel 2 relacionan la construcción de dos números en forma de decenas e interpretan estas representaciones para comparar. En esencia, el pensamiento de los niños de nivel 2 revela que han logrado el significado de "decenas" como elemento clave para ordenar números de dos dígitos.

2.2 Lectura y escritura de los números

La adquisición de las habilidades en la lectura y la escritura de números suele llevarse a cabo al inicio de la etapa escolar. Comprender el valor del número no está relacionado con la escritura de los números y sus cifras. En general, la escritura de los números no debe suponer ningún problema de comprensión para los estudiantes. Además, las dificultades que se pueden presentar en la escritura de números no están relacionadas con las dificultades que se pueden presentar en las matemáticas.

En la escritura y lecto-escritura de los números se pueden encontrar diferentes tipos de dificultades que se deben a diferentes motivos. Según Fernández et al. (1991):

“El aprendizaje de la numeración en la etapa preescolar y primeros cursos de la educación primaria comprende como parte importante la escritura de los números. Un porcentaje alto de alumnos no presenta dificultad para la asociación del nombre del número y su expresión gráfica mediante signos, pero sí aquellos niños con alteraciones espaciales y desarrollos madurativos lentos, así como los alumnos que tienen retrasos en la afirmación de la lateralidad.”

El citado autor distingue como principales errores:

- La escritura de números en espejo
- La escritura de números siguiendo un sentido direccional incorrecto
- La escritura incorrecta de números con variación en la orientación de su grafismo

Estas dificultades son de tipo gráfico y similares en el aprendizaje de la lecto-escritura.

Hay también dificultades asociadas a la comprensión del valor posicional de las cifras. Por ejemplo, escribir 16 como 61.

Para adquirir una técnica correcta de escritura es importante controlar determinadas técnicas de preescritura, como coger de manera correcta un instrumento o copiar ejemplos para mejorar la práctica. También, es importante que el alumnado haga modelos sencillos antes de comenzar a escribir los números, como trazos de cada cifra, ya que de esta manera se interiorizan los diferentes rasgos de cada cifra para la escritura de los números.

Es importante saber que la capacidad de escribir es una habilidad que depende de la maduración del sistema motor y de la coordinación entre la vista y la mano. Esta habilidad puede ser mejorada con las actividades nombradas anteriormente.

2.3 Orden de los números naturales

Ordenar números es establecer una secuencia bajo la relación de “ser menor que” o “ser mayor que”. Implica escribir la serie numérica en el orden correspondiente (ascendente o descendente).

La serie numérica debe recitarse en el orden establecido, y es importante generar la idea de que cada número de la serie numérica se crea o genera sumándole una unidad al anterior. En muchas ocasiones, el alumnado no ha descubierto que cada número se compone de una unidad mayor que el anterior y que, de esta manera, si por ejemplo el número 7 está colocado tres posiciones después del 4 en la secuencia numérica, significa que tiene valor de tres unidades más que el 4.

Para comprender de una mejor manera lo expuesto anteriormente, según Dickson et al. (1991):

“Podemos contemplar el concepto de valor relativo desde el punto de vista de la ordenación de números en sus posiciones relativas, tal como aparecían sobre la recta numérica. Esta idea conlleva una noción de adición y de sustracción, concebidas como la obtención de números mayores o menores” (p.223)

A continuación, visualizaremos un ejemplo sobre las respuestas de alumnos de 4 años a la pregunta de “¿Qué número es mayor?, el seis o el ocho?”, expuesto por Muñoz y Liñán (2018 p. 23):

Profesor: ¿Qué número es mayor: seis u ocho?

Bruno responde rápidamente: Ocho.

Profesor: ¿Cómo lo sabes?

Bruno: Bien, tú dices seis (pausa), siete, ocho (levantando dos dedos mientras nombra los dos últimos números). Esto significa que ocho tiene dos más que seis. Por tanto, es mayor.

Lidia responde dubitativa: ¿Ocho?

Profesor: ¿Cómo lo sabes?

Lidia: Porque el ocho es un número grande.

Martín dice animado: ¡El ocho!

Profesor: ¿Cómo lo sabes?

Martín: Porque el ocho viene después del seis.

Carolina, con cierta perplejidad, como si la pregunta no tuviera tanto sentido, dice: No lo sé.

Estas respuestas que vemos en el ejemplo expuesto nos hacen ver y entender que cada alumno tiene un concepto de sentido numérico y de orden de números diferente, dependiendo de cuánto lo han desarrollado y como lo han trabajado.

Estas respuestas anteriores nos hacen ver y entender que cada alumno tiene una idea diferente del orden de números. En la ordenación de los números el alumnado puede encontrar diferentes dificultades. Por ejemplo, hay estudiantes que no entienden la ordenación descendente de los números lo que los lleva a respuestas erróneas. Es el caso del alumno de la Figura 1, que no sabe ordenar de forma descendente y opta por copiar los números tal y como se le presentan.

Ordena este conjunto de menor a mayor

7	8	3	2	5	1	9	4	6
<hr/>								
7	8	3	2	5	1	9	4	6
<hr/>								

Figura 1. Ejemplo de respuesta errónea en la ordenación de números hecha por un alumno

El alumnado también encuentra dificultades para indicar cuál es el número mayor de varios dados, especialmente cuando las cantidades son grandes. Es decir, si el número consta de varios dígitos el alumno no sabe cuál de ellos debe tener en cuenta para establecer la jerarquía mayor y menor. Por ejemplo, observando este ejercicio, al pedirle indicar qué número es mayor entre 29, 35 y 42, la respuesta del alumnado fue el 29. Esto se debe a que el niño observó el número 9 y decidió que era el mayor de todos los expuestos (Fernández, M.F. et al.)

3. Investigación sobre el éxito en la ordenación de números en 1º de Educación

Primaria.

Esta segunda parte del TFG se centrará en una investigación realizada sobre la ordenación de números en 1º de Educación Primaria, guiándonos por los antecedentes expuestos anteriormente.

3.1 Objetivos de la investigación

Los objetivos de la investigación son:

- 1) Evaluar en el alumnado de 1º de Educación Primaria el éxito en la ordenación de números naturales.
- 2) Analizar la tipología de errores que cometen al realizar ordenaciones de números naturales.

3.2 Metodología

El centro en el que se ha llevado a cabo la puesta en práctica y el análisis de estos objetivos ha sido el CEIP Las Mercedes, que se encuentra en el municipio de San Cristóbal de La Laguna, (Tenerife).

Se ha realizado en un grupo de 24 alumnos de 1º de Educación Primaria, que se identifica a partir de ahora como A1, A2...A24. En este aula se encuentra un caso de alumno con Trastorno del Espectro Autista (TEA), que se corresponde con el alumno A1. También encontramos a un alumno con una adaptación curricular de Infantil el cual no se ha tenido en cuenta en la recogida de datos.

El nivel de matemáticas del grupo es adecuado para su nivel curricular. En el momento de empezar con el estudio, sus conocimientos previos respecto al sistema de numeración decimal eran los números hasta 60, aunque gran parte del alumnado era capaz de utilizar números hasta el 80.

Respecto a la ordenación de números, el alumnado solía trabajar actividades sobre: El vocabulario de “anterior” y “posterior”, completar una serie de un numérica y diferenciar el número mayor y menor entre varios dados. Las actividades realizadas en el aula sobre la ordenación de números se habían basado en el uso del materiales y recursos didácticos y no habían realizado ordenaciones de forma escrita.

El instrumento de evaluación que se ha utilizado para llevar a cabo los objetivos expuestos fue una prueba escrita con diferentes preguntas sobre la ordenación de números (Anexo 1). La prueba constaba de 9 ítems relativas a 8 tipologías.

La prueba comenzaba con una escritura de los nombres de números. Dicha pregunta no se ajustaba a la ordenación de números, pero se utilizó para saber si el alumnado conocía e identificaba los números con los que se evaluaba el orden.

A continuación, se describen las tipologías de preguntas de la prueba.

Tipología 1. Ordenar de menor a mayor

En la primera pregunta de la prueba, el alumnado debía ordenar números de menor a mayor. Este pregunta constaba de dos partes: En la primera debían ordenar, de menor a mayor, números entre el 1 y el 30 (T.1.1) y, en la segunda parte, debían ordenar números entre 30 y 70 (T.1.2).

Tipología 2. Ordenar de mayor a menor

En la segunda pregunta, se pedía ordenar de mayor a menor. Se dividió en dos partes: una serie de números entre el 1 al 30 (T.2.1) y otra de números entre el 30 al 70 (T.2.2).

Tipología 3. Completar una o varias series de números

La pregunta 3 se componía de tres apartados. En estos tres apartados se mostraba una parte de una recta numérica que el alumnado debía de completar. En el primer apartado, se encontraba una serie del número 25 al 30 (T.3.1), en el segundo, del 42 al 47 (T.3.2) y en el tercer apartado,

del 53 al 58 (T.3.3). Con esta pregunta se quería observar si el alumnado representaba los números en la recta numérica de forma ordenada.

Tipología 4. Completar números anteriores y posteriores

En la pregunta 4, se evaluaba el uso del vocabulario “anterior” y “posterior” de un número. El formato que se utilizó fue mediante preguntas dirigidas a un número. Se plantearon 4 apartados en los que se preguntaba por el anterior o posterior de un número. Se utilizaban números de diferentes tamaños para observar si esto influye en la dificultad. En los apartados se preguntaba por el anterior a 12 (T.4.1), anterior a 33 (T.4.2), posterior a 45 (T.4.3) y posterior a 59 (T.4.4).

Tipología 5. Estimar y completar una recta numérica

La pregunta 5 consistía en estimar un número que falta en la recta numérica. Se plantearon tres apartados con diferentes números. Debían de estimar el lugar en la recta numérica, un número entre 0 y 20 (T.5.1), entre 20 y 30 (T.5.2) y entre 15 y 20 (T.5.3).

Tipología 6. Estimar y ordenar una colección

En la pregunta 6 el alumnado debía estimar el cardinal de una cantidad de elementos de una o varias colecciones y ordenarlas por tamaños. Esta tipología de pregunta es diferente al que normalmente solían trabajar los estudiantes previamente. El alumnado debía de estimar la cantidad de elementos y relacionarlo con un número y, posteriormente, ordenarlas de menor a mayor. Había dos apartados en función de la cantidad de elementos. El primer apartado con menor cantidad de elementos (entre 5 y 100) (T.6.1) y el segundo con más cantidad (entre 2 y 200) (T.6.2).

Tipología 7. Seleccionar el número mayor y menor

La pregunta 7 constaba de dos partes. En la primera parte, el alumnado debía seleccionar entre varios números, el mayor (T.7.1), y en la segunda parte, el menor (T.7.2). La dificultad principal de esta pregunta se encontraba en la variedad de números, lo que implicaba una alta concentración por parte del alumnado.

Tipología 8. Ordenar números en contexto

La pregunta 8 de la prueba, constaba de 3 apartados. Se utilizó una situación en un contexto real para que el alumnado razonara y respondiera a las preguntas que implica la ordenación de números. En el primer apartado se le preguntaba por la menor cantidad (T.8.1), en el segundo apartado por la mayor cantidad (T.8.2), y en el último apartado, se preguntaba previamente por la mayor cantidad y a continuación, por una suma, para responder un número exacto en las ordenaciones (T.8.3).

De esta manera, la prueba permitía observar la ordenación de números desde diferentes perspectivas.

La prueba escrita se realizó por grupos de 4, pero cada alumno respondió de manera individual, pues de esta manera era más fácil controlar que ningún alumno pudiera copiar la respuesta de sus compañeros. La recogida de información se llevó a cabo en una semana. Se utilizó una sesión de la hora de Matemáticas por cada grupo. El tiempo de duración fue de 55 minutos. Todo el alumnado fue capaz de realizar la prueba en el tiempo programado.

La metodología de análisis de los datos se realizó mediante tablas evaluativas. Por cada tipología de la prueba se han analizado dos aspectos. Por un lado, se evaluó el éxito del alumnado en cada pregunta y, por otro lado, se registraron los posibles errores. Los datos de la prueba se recogieron en tablas y se resumen a continuación, en el apartado de Resultados. Con los datos recogidos se ha llevado a cabo un análisis cuantitativo descriptivo. Las categorías de errores analizadas se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Categoría de errores

Código	Tipo de error	Descripción del error
E1	Copia los números del enunciado	Responde a la cuestión copiando los números que aparecen en el enunciado en el mismo orden.
E2	Ordena incorrectamente	Comete un error al ordenar sin criterio observable.
E3	Espacios en blanco	Respuestas en blanco.

E4	Ordena de manera diferente a la que se pide	No ordena de la manera que se le pide: de menor a mayor en lugar de mayor a menor, o viceversa.
E5	Equivocación en el orden de un solo número	Comete un solo error en la ordenación de una serie numérica.
E6	No comprende el enunciado	No comprende las indicaciones del enunciado de la pregunta.
E7	Sólo escribe números anteriores	Solo responde con números anteriores, aunque la pregunta pida lo contrario.
E8	Escribe números de otras series	Responde con números al azar de otras series y no con la serie correspondiente. Ej.: Se le pide al alumno que complete la serie numérica del 50 y completa con los números de la serie numérica del 30.
E9	Confusión entre el término anterior y posterior	No comprende los términos anterior y posterior y los confunde entre sí.
E10	Dificultades en la estimación	No estima de manera correcta la cantidad de una colección de elementos o en la recta numérica.
E11	Utilización de números al azar	Utiliza números al azar al no saber realizar el ejercicio.
E12	Realización del ejercicio de manera aleatoria	Realiza el ejercicio de manera aleatoria por no saber resolverlo y querer responder de alguna manera.
E13	Relaciona de manera incorrecta	Presenta dificultades al relacionar por lo que termina relacionando de una manera incorrecta.
E14	No diferencia el término mayor de menor	Presenta dificultades con la comprensión de los términos número mayor y número menor y los confunde.
E15	Rodea un número erróneo pero cercano al correcto	Rodea un número erróneo, pero es cercano a la respuesta correcta, lo que quiere decir que no supo diferenciar algunos números o no observó con precisión.
E16	No completa la recta	No completa los números que faltan en la serie numérica.

3.3 Resultados

Después de la recogida de datos, se ha evaluado el éxito en la ordenación de números en 1º de Educación primaria y se han categorizado los errores al ordenar números. Los resultados se presentan en diferentes apartados según los tipos de preguntas de la prueba.

3.3.1 Resultados en Tipología 1. Ordenar secuencia de números de menor a mayor

En la Tabla 3, en el ítem T.1.1 hay un total de 16 éxitos y 7 fracasos. En el ítem T.1.2, podemos ver un total de 13 éxitos y 10 fracasos, resultando un poco más complejo que el anterior.

Tabla 3. Éxito y errores en las preguntas tipo 1

	Éxito	Fracaso E1	Fracaso E2	Fracaso E3	Fracaso E5
T. 1.1	A1, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A11, A12, A13, A16, A17, A20, A21, A22, A24	A2	A4, A14	A15, A19, A23	A10
T. 1.2	A3, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A13, A16, A19, A20, A21, A22	A2	A1, A4, A6, A14, A17	A12, A15, A123	

El error más común, y reiterado, en la pregunta T1.1 es el E3. El alumnado al no saber resolver el ítem deja espacios en blanco o sin responder. En la pregunta T.1.2, este error es uno de los más comunes. Parte del alumnado resuelve algunas cuestiones del ítem, pero no todas, es decir, son capaces de ordenar algunos números y dejan el resto sin ordenar.

En la pregunta T.1.2, el error más cometido por el alumnado fue el E2, al ordenar de manera incorrecta diferentes números de la pregunta. Esto se debe a que los números de la segunda pregunta son mayores (Figura 2).

Aun así, hay un alto nivel de éxito en ambas preguntas, por lo que concluimos que el alumnado, en general, entiende esta tipología de ejercicio, aunque algunos presenten ciertas dificultades.

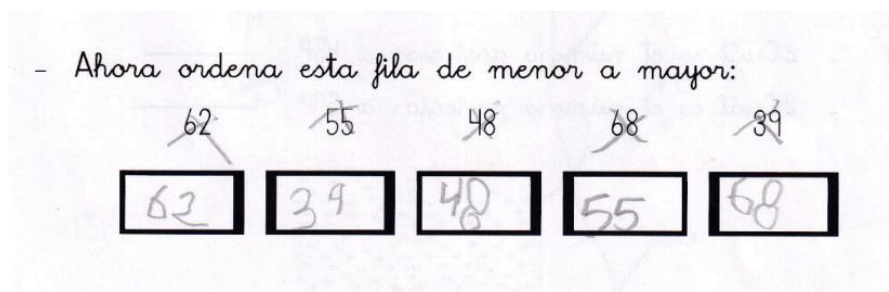


Figura 2. Ejemplo del error E2 del alumno A4 en la pregunta T.1.2

3.3.2 Resultados en Tipología 2. Ordenar secuencia de números de mayor a menor

Analizando los datos de la Tabla 4, podemos observar que en la pregunta T.2.1 hay un total de 15 éxitos y 8 fracasos. En la pregunta T.2.2 encontramos 9 éxitos y 14 fracasos totales. Es decir, en la pregunta T.2.1, se ha conseguido mayor éxito que en la T.2.2.

Tabla 4. Éxitos y errores en las preguntas de tipo 2

	Éxito	Fracaso E1	Fracaso E2	Fracaso E3	Fracaso E4	Fracaso E5
T. 2.1	A1, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A20, A21	A2		A15, A23, A24	A17	A6, A19, A22
T.2.2	A3, A4, A7, A8, A9, A11, A16, A20, A21	A2	A5, A17, A19	A15, A23, A24	A10, A12	A1, A6, A13, A14, A22

El error E3 es el cometido con mayor frecuencia por el alumnado. Observamos que, al no saber resolver el ejercicio, deja espacios en blanco en parte en todo el ejercicio en blanco. El segundo error predominante fue el E5 (Figura 3). El alumno que comete el error E5, ordena de manera correcta todos los números excepto uno, que normalmente suele ser similar a otro número expuesto en el enunciado. Esto puede deberse a que confunden números cercanos. También puede ser a que completan todos los números de la serie numérica menos uno y el que les sobra lo colocan en la única casilla en blanco que les queda, sin reajustar los que ya tenían escrito.

3. Ordena los siguientes números de mayor a menor

24	30	25	10	2
<input style="border: 2px solid black; width: 40px; height: 25px;" type="text" value="30"/>	<input style="border: 2px solid black; width: 40px; height: 25px;" type="text" value="24"/>	<input style="border: 2px solid black; width: 40px; height: 25px;" type="text" value="25"/>	<input style="border: 2px solid black; width: 40px; height: 25px;" type="text" value="10"/>	<input style="border: 2px solid black; width: 40px; height: 25px;" type="text" value="2"/>

Figura 3. Ejemplo de error E5 del alumno A19 en la pregunta T.2.1

El error E1 solo fue cometido por el alumno A2. En este caso, al no saber resolver el ejercicio y no querer dejar la pregunta en blanco decide copiar los números del enunciado en cada casilla, haciendo así que el ejercicio quede resuelto de manera incorrecta.

El menor éxito se encuentra en la pregunta T.2.2. Esto se debe a que los números son mayores que en la pregunta T.2.1. Así, el alumnado presenta más dificultades para ordenar los números por no saber diferenciar los mayores de los menores. A pesar de que hay alumnado que responde de forma correcta, encontramos cinco categorías de errores. El error más cometido es el E5, que consiste en ordenar de manera correcta todos los números menos uno. El alumnado

observa dos números expuestos en el enunciado, pero no diferencia cual es el mayor de los dos, ocasionando que los ordene de forma incorrecta o de manera al azar. El segundo error que se ha cometido con más frecuencia es el E3. Entre dos y tres alumnos dejó toda la pregunta en blanco. Otra parte del alumnado solo deja una o varias casillas en blanco. Además, tres alumnos ordenaron al azar (E2), sin ningún patrón fijo.

3.3.3 Resultados en Tipología 3. Completar una serie de números

Al analizar la Tabla 5, en la tipología de pregunta T.3.1, vemos que hay 20 éxitos y 3 fracasos, en la pregunta T.3.2 hay 19 éxitos y 4 fracasos, y, por último, en la tipología T.3.3, 14 éxitos y 9 fracasos. Es decir, que los errores aumentan en función del tamaño de los números.

Tabla 5. Éxitos y errores en las preguntas de tipo 3

	Éxito	Fracaso E2	Fracaso E3	Fracaso E8	Fracaso E16
T. 3.1	A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A13, A14, A16, A17, A19, A20, A21, A22, A23, A24		A15		A2
T.3.2	A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A17, A19, A20, A21, A22, A23, A24		A6	A1, A15	A2
T.3.3	A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A22, A23	A20	A6, A17	A15, A19, A21	A1, A2, A24

En la pregunta T.3.1, en la que los números a ordenar están entre 20 y 30 el número de éxito es elevado. Los números presentados en la serie han sido de los más trabajados en clase, por lo que no son dificultad para el alumnado.

En la pregunta T.3.2, el éxito sigue siendo alto, aunque aparece el error E8, que en la anterior pregunta no se encontró y hace referencia a confundir la serie de números de una decena con números de otra decena.

Por último, en la pregunta T.3.3 se aprecia que el éxito disminuye, debido a que los números presentados son mayores y refleja que el alumnado no ha trabajado lo suficiente la serie numérica entre 50 y 60.

Encontramos tres tipos de errores. En primer lugar, el error E3, cometido por el alumnado que no completa la serie de números o los coloca de manera errónea. En segundo lugar, encontramos el E8, cuando confunden la serie de números con otra correspondiente a la familia de decenas. Por último, encontramos el error E16, que se produce por no saber completar las casillas dejando en blanco alguna parte de la pregunta (Figura 4).

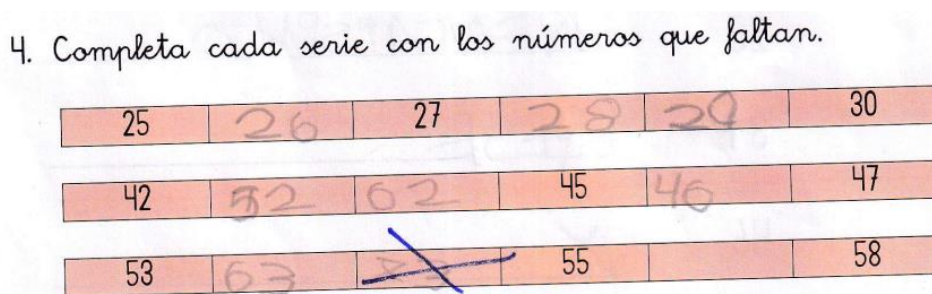


Figura 4. Ejemplo del error E8 del alumno A1 en la pregunta T.3.2.

3.3.4 Resultados en Tipología 4. Completar anterior y posterior de un número

La tabla 6, muestra los resultados de la tipología 4 de preguntas. En la pregunta T.4.1, encontramos un total de 19 éxitos y 4 fracasos, en la pregunta T.4.2, 17 éxitos y 6 fracasos, en la pregunta T.4.3, 14 éxitos y 9 fracasos y, por último, en la pregunta T.4.4 encontramos 15 éxitos y 8 fracasos.

Tabla 6. Éxitos y errores en las preguntas de tipo 4.

	Éxito	Fracaso E3	Fracaso E6	Fracaso E7	Fracaso E8	Fracaso E9
T. 4.1	A1, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A17, A19, A20, A21, A22, A23	A2	A6		E24	A15
T. 4.2	A1, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A11, A12, A13, A14, A16, A19, A20, A21, A22, A23	A2, A6, A15, A17	A24		A15	
T. 4.3	A3, A5, A7, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A20, A21, A22, A23	A2, A6, A15, A17	A19	A4, A9	A1, A24	A10
T. 4.4	A3, A5, A6, A7, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A20, A21, A22, A23	A2, A15	A19	A4, A9	A1	A17, A24

Para resolver con éxito esta pregunta es necesario comprender los términos anterior y posterior y su relación de orden. Gran parte del alumnado pareció comprender y hacer uso correcto del término, pero, otra parte no entendió lo que se le pedía. En los primeros apartados, como en el T.4.1, hubo más éxito debido a que el número por el que se preguntaba era de la serie del 10. A medida que en los apartados se pregunta por números mayores, el éxito va disminuyendo. Por ejemplo, en el ejercicio T.4.2 y T.4.3, aumenta el error E3 correspondiente a los que dejan respuestas en blanco.

En el apartado T.4.3 se comenten los errores E6 y el E7 (Figura 5). El alumnado no comprende qué se le pide en el enunciado, por lo que responde con un número al azar o solo responde con números anteriores, dando por hecho que solo se le va a preguntar por el número anterior, en lugar de por el número posterior.

5. Escribe los números anteriores y posteriores de los siguientes números:
- ¿Cuál es el número anterior a 12? 11
 - ¿Cuál es el número anterior a 33? 32
 - ¿Cuál es el número posterior a 45? 44
 - ¿Cuál es el número posterior a 59? 58

Figura 5. Ejemplo de error E7 del alumno A9

En el apartado T.4.4, ocurre la misma situación que en el T.4.3. A pesar de los errores descritos, consideramos que el número de éxito en esta tipología de pregunta es alto.

3.3.5 Resultados en Tipología 5. Estimar y completar recta numérica

Los datos de la Tipología 5 de actividades dados en la Tabla 7 indican que en la pregunta T.5.1 hay 14 éxitos y 9 fracasos, en la pregunta T.5.2, 13 éxitos y 11 fracasos, y en la pregunta T.5.3, 11 éxitos y 12 fracasos.

Tabla 7. Éxitos y errores en las preguntas de tipo 5

	Éxito	Fracaso E3	Fracaso E6	Fracaso E10	Fracaso E11
T. 5.1	A3, A4, A5 A6, A7, A8, A9, A11, A12, A13, A14, A16, A20, A21	A2	A15, A22	A10, A24	A1, A17, A19, A23
T. 5.2	A3, A4, A5, A6, A7, A8, A11, A13, A14, A16, A20, A21 A23	A2	A15, A22	A5, A9, A10	A1, A12, A17, A19, A24
T. 5.3	A3, A4, A6, A8, A11, A12, A13, A14, A16, A20, A21	A2	A15, A22	A5, A7, A9, A10	A1, A17, A19, A23, A24

Esta tipología de preguntas, basada en realizar una estimación en una recta numérica era nueva para el alumnado. A pesar de ello, el éxito fue alto, y entre 11 y 14 estudiantes contestaron correctamente.

Destaca el error E10, que muestra la dificultad que tiene el alumnado para estimar en la recta numérica. Pudo ocurrir que no entendieran el significado de la palabra “estimación. El error más cometido fue el E11, debido a que no entendieron la instrucción del enunciado y respondieron al azar, es decir, sin relación aparente con los dos números dados en la recta numérica.

En la Figura 6, se observa cómo el alumno A17 escribe números mayores a la izquierda de los dados en la recta.

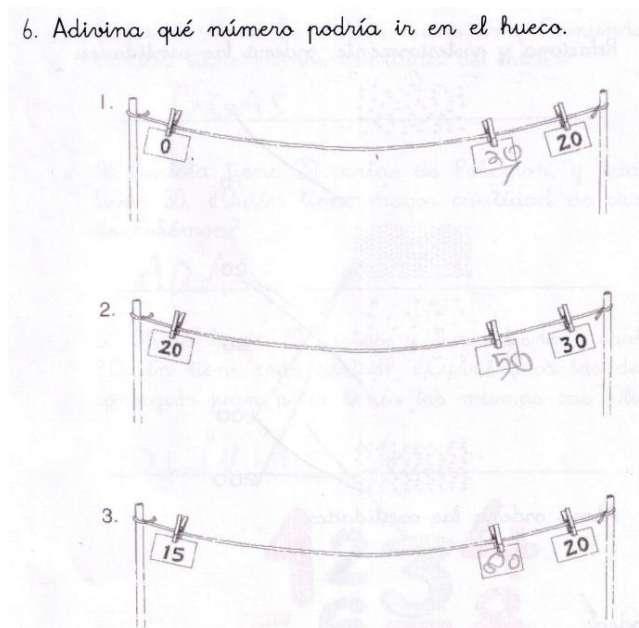


Figura 6. Ejemplo de error E11 del alumno A17

Aunque hayan aparecido diferentes dificultades en este ejercicio, se consiguió un alto número de éxitos en todos los apartados.

3.3.6 Resultados en Tipología 6. Estimar y ordenar números

Al analizar los resultados de la Tabla 8, encontramos que en la pregunta T.6.1 hay 18 éxitos y 5 fracasos y, en la pregunta T.6.2, 11 éxitos y 12 fracasos totales.

Tabla 8. Éxitos y errores en las preguntas de tipo 6

	Éxito	Fracaso E3	Fracaso E6	Fracaso E11	Fracaso E13
T. 6.1	A1, A3, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A16, A17, A19, A20, A21, A22, A24	A2	A5, A15, A22, A23		
T. 6.2	A3, A5, A6, A7, A8, A9, A13, A14, A16, A20, A24	A22	A15, A19	A1, A2, A4, A23	A10, A11, A12, A17, A21

En el primer apartado T.6.1 destaca el error E6, pues los alumnos indicados en la tabla muestran no comprender lo que debían realizar para responder a la pregunta.

En el apartado T.6.2 aumentan los errores y aparecen los errores E11 y E13 (ver Figura 6), en el que el alumnado relaciona de manera incorrecta, por no entender el enunciado de la pregunta y relaciona las cantidades mayores con los números mayores y viceversa.

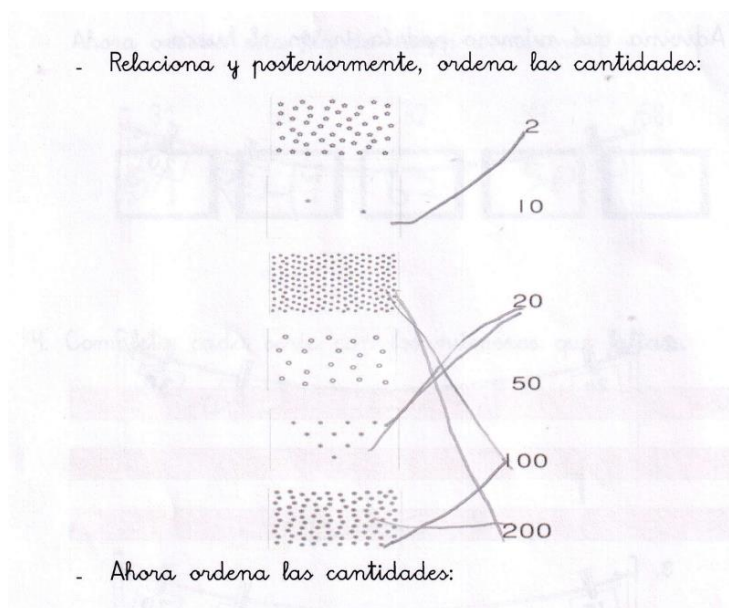


Figura 6. Ejemplo del error E11 y E13 del alumno A11 en la pregunta T.6.

3.3.7 Resultados en Tipología 7. Números mayores y menores

Al analizar la Tabla 9 encontramos en la pregunta T.7.1 un total de 11 éxitos y 12 fracasos y en la pregunta T.7.2, 14 éxitos y 9 fracasos.

Tabla 9. Éxitos y errores en las preguntas de tipo 7.

	Éxito	Fracaso E3	Fracaso E12	Fracaso E14	Fracaso E15
T. 7.1	A3, A6, A7, A8, A9, A11, A13, A14, A16, A19, A20, A21, A24	A15	A2, A10, A17, A22	A12, A13, A19	A1, A4, A5, A23
T. 7.2	A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A16, A20, A21, A23, A24	A15	A1, A6, A17	A12, A13, A19	A14, A22

En ambos apartados se cometieron los mismos errores. Así, el error E12 se produce cuando rodean un número cualquiera. El error E14 también aparece cuando confunden los términos “mayor” y “menor” entre sí.

El error E15 se produce cuando rodean un número cercano al correcto. En este caso, al tener una gran cantidad de números que seleccionar, señalan el primero que les parece mayor, sin discriminar que sea el correcto respecto a todos los demás.

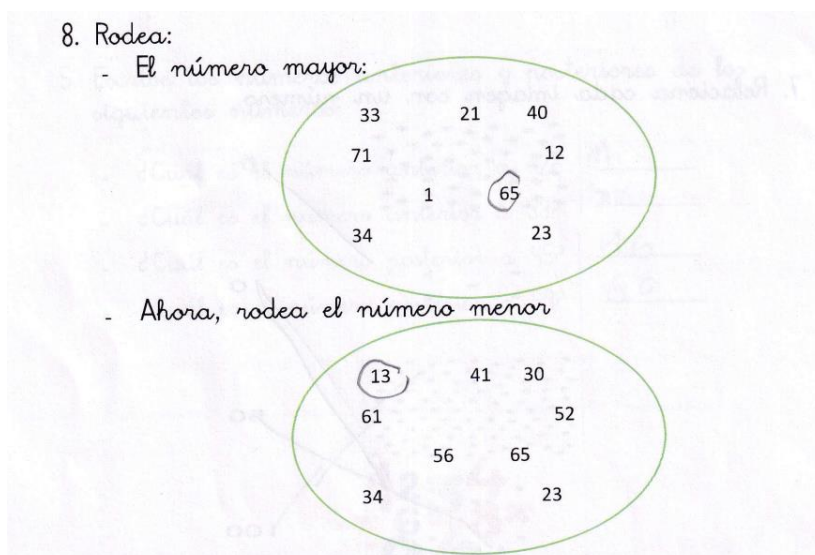


Figura 7. Ejemplo de error E15 del alumno A23 en la pregunta T.7.1

En la respuesta del alumno A23 se observa que rodea uno de los números mayores de los dados, aunque no el mayor (Figura 7), sin embargo, la selección del número menor lo hace correctamente.

3.3.8 Resultados en Tipología 8. Ejercicios con contexto

Al analizar los datos de la Tabla 10, encontramos en la pregunta T.8.1, 15 éxitos y 8 fracasos, en la pregunta T.8.2, 17 éxitos y 6 fracasos, y, por último, en la pregunta T.8.3, 11 éxitos y 12 fracasos totales.

Tabla 10. Éxitos y errores en las preguntas de tipo 8.

	Éxito	Fracaso E3	Fracaso E6	Fracaso E14
T. 8.1	A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A13, A14, A16, A19, A20, A21, A23	A2, A15, A24	A6, A12, A22	A1, A17
T. 8.2	A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A14, A16, A17, A19, A20, A21, A23	A2, A15, A24	A22	A1, A13
T. 8.3	A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A16, A20	A2, A15, A22, A24	A1, A8, A11, A12, A13, A14, A17, A21	

En todos los apartados se observa el error E3 de manera frecuente. También encontramos el error E6, que se comete cuando el alumnado no comprende el orden en lo contextual. El error E14 se produce cuando confunden los términos “mayor” y “menor” (Figura 8).

- Si Laura tiene 50 chicles, Lucas 34 y Fernando 52, ¿Quién tiene menor cantidad de chicles?
FERNANDO
- Si Carlota tiene 20 cartas de Pokémon, y Aday tiene 30, ¿Quién tiene mayor cantidad de cartas de Pokémon?
CARLOTA
- Si Olivia tiene 10 cartas, y Juan tiene 6 cartas. ¿Quién tiene más cartas? ¿Cuántas cartas debe conseguir Juan para tener las mismas que Olivia?
OLIVIA / +

Figura 8. Ejemplo de errores E6 y E14 del alumno A22

Por lo que, podemos concluir que el alumnado puede presentar ciertas dificultades al entender y diferenciar los términos mayor y menor aplicados a un contexto. En cualquier caso, son más los éxitos conseguidos en esta tipología de ejercicio que las anteriores.

3.3.9 Análisis global de ítems y estudiantes

En la Tabla 11 se analizan los datos de forma global por cada estudiante según la tipología de ítems. Se señala con éxito cuando el alumno no ha cometido ningún error en los distintos apartados y fracaso cuando el alumno ha cometido uno o más errores en uno o más apartados. Así, entre la tipología 7 fue la más costosa de las analizadas, (Números mayores y menores) con un total de 9 éxitos. Esto puede ser debido a que el alumnado presenta dificultades al diferenciar un número mayor y un número menor. La gran cantidad de números que se les expuso en el ejercicio pudo suponer mayor confusión y dificultades al realizarlo.

El resto de las tipologías tiene resultados semejantes, entre 12 y 15 alumnos con éxito, lo que representa más de la mitad del alumnado.

Tabla 11. Análisis global de éxitos y errores en las tipologías

	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7	T.8	E
A1	F	F	F	F	F	E	F	F	1
A2	F	F	F	F	F	F	F	F	0
A3	E	E	E	E	E	E	E	E	8
A4	F	E	E	F	E	E	F	F	4
A5	E	E	E	E	F	F	F	E	5
A6	F	F	F	F	E	E	F	F	2
A7	E	E	E	E	E	E	E	E	8
A8	E	E	E	E	E	E	E	E	8
A9	E	E	E	F	F	E	E	E	6
A10	E	E	E	E	F	E	F	E	6
A11	E	F	E	E	E	E	E	E	7
A12	F	F	F	E	E	F	F	F	2
A13	E	E	E	E	E	E	F	F	6
A14	E	E	E	E	E	E	F	E	7
A15	F	F	F	F	F	F	F	F	0
A16	E	E	E	E	E	E	E	E	8
A17	F	F	F	F	F	F	F	F	0
A18	F	F	F	F	F	F	F	F	0
A19	E	E	F	E	E	E	E	E	7
A20	E	E	E	E	E	E	E	E	8
A21	E	E	E	F	F	F	F	F	3
A22	F	F	E	E	F	F	F	E	3
A23	F	F	F	F	E	E	E	F	3
Éxitos totales	13	13	14	13	13	15	9	12	

Observando los resultados por alumnos, la clase se puede agrupar en tres niveles de éxito en las actividades:

- Nivel alto (Entre 7 y 8 tipologías correctas)
- Nivel medio (Entre 4 y 6 tipologías correctas)
- Nivel bajo (Entre 0 y 3 tipologías correctas)

La Tabla 12 recoge los alumnos en cada nivel. El nivel más numerosos es el bajo con 10 alumnos. En el nivel alto de la clase encontramos a 8 alumnos, y en el nivel medio, encontramos un total de 5. En general, se puede concluir que la clase no presenta un nivel adecuado respecto a la ordenación en las tareas presentadas.

Tabla 12. Nivel de logro en las tipologías

Niveles	
Alto	A3, A7, A8, A11, A14, A16, A19, A20
Medio	A4, A5, A9, A10, A13
Bajo	A1, A2, A6, A12, A15, A17, A18, A21, A22, A23

4. Conclusiones

Hemos evaluado el éxito en la ordenación de números en 1º de Educación Primaria, concluyendo que el nivel de logros es bajo. Gran parte del alumnado presenta dificultades al trabajar con la ordenación de números, y no han sido capaces de resolver de manera correcta más de tres tipologías de preguntas. Podemos relacionar estas dificultades en la ordenación de números con las citadas en los antecedentes, como Fernández et al. (1991) aunque se han ampliado diferentes errores analizados. No obstante, una parte de la clase ha conseguido un total de 7 o 8 tipologías de preguntas correctas. Con este análisis podemos concluir que es necesario trabajar con mayor profundidad la ordenación en el aula, para que el alumnado no presente dificultades.

El alumnado presenta distinto nivel de competencia en las tareas de ordenar en función del tramo de la serie numérica. Así los mejores resultados se dan en el tramo de 0 a 40, lo cual se explica porque era el que más habían trabajado en el momento de realizar la prueba.

El análisis es útil para que el profesorado diseñe actividades diferentes que impliquen superación de los errores.

La realización de este Trabajo de Fin de Grado ha supuesto una profundización en el conocimiento numérico que construyen los alumnos de 1º de Educación Primaria asociado a la ordenación. Para realizar esta investigación ha servido de guía y, además se ha aplicado la teoría expuesta en los antecedentes. El diseño, la implementación y análisis de una prueba de

evaluación ha sido un aprendizaje enriquecedor para la autora de este TFG que puede ser aplicado en su futuro docente.

Referencias

Decreto 211/2022, de 10 de noviembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias. Anexo 2: Matemáticas. Boletín Oficial de Canarias, 23 de noviembre de 2022, nº 231

Dickson, L. Brown, M. y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Editorial Labor, S.A.

Fernández, M.F. Pablo, C. y Llopis, A.M (1991) *Matemáticas Básicas: Dificultades de Aprendizaje y Recuperación*. Editorial Santillana, D.L.

Jones, G., Thornton, C., Putt, I., Hill, K., Mogill, T., Rich, B., y Van Zoest, L. (1996). Multidigit number sense: A framework for instruction and assessment. *Journal for research in mathematics education*, 27(3), 310-336.

Muñoz, M.C. y Liñán, M.M. (2018). La construcción del número natural y su uso para contar. En J. Carrillo (Ed.), *Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Infantil*. Editorial Paraninfo.

Segovia, I. y Rico, L. (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Ediciones Pirámide, grupo Anaya, S.A.

ANEXOS

Anexo 1. Prueba para la recogida de datos

Ficha de comprobación

1. Escribe el nombre de los siguientes números:

12 _____

25 _____

31 _____

46 _____

53 _____

60 _____



2. Ordena de menor a mayor los siguientes números

28 23 10 15 4

- Ahora ordena esta fila de menor a mayor:

62 55 48 68 39

3. Ordena los siguientes números de mayor a menor

24 30 25 10 2

- Ahora ordena esta fila de mayor a menor:

31 56 62 44 58

4. Completa cada serie con los números que faltan.

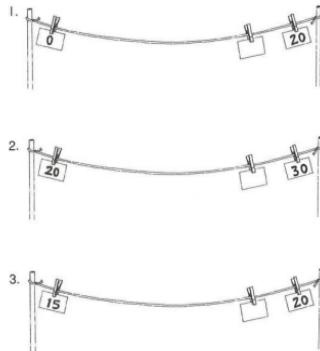
25		27			30
42			45		47
53			55		58

5. Escribe los números anteriores y posteriores de los siguientes números:

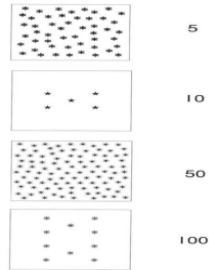
- ¿Cuál es el número anterior a 12? _____
- ¿Cuál es el número anterior a 33? _____
- ¿Cuál es el número posterior a 45? _____
- ¿Cuál es el número posterior a 59? _____



6. Adivina qué número podría ir en el hueco.

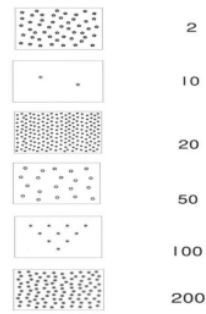


7. Relaciona cada imagen con un número.



- Ahora, ordena las cantidades:

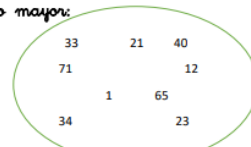
- Relaciona y posteriormente, ordena las cantidades:



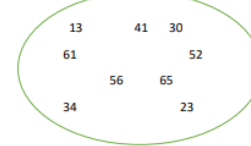
- Ahora ordena las cantidades:

8. Rodea:

- El número mayor:



- Ahora, rodea el número menor



9. Responde a la siguientes preguntas:

- Si Laura tiene 50 chicles, Lucas 34 y Fernando 52, ¿Quién tiene menor cantidad de chicles?

- Si Carlota tiene 20 cartas de Pokémon, y Aday tiene 30, ¿Quién tiene mayor cantidad de cartas de Pokémon?

- Si Olivia tiene 10 cartas, y Juan tiene 6 cartas. ¿Quién tiene más cartas? ¿Cuántas cartas debe conseguir Juan para tener las mismas que Olivia?

