

La transición de Educación Infantil a Educación Primaria: buscando la continuidad y coherencia del aprendizaje de las matemáticas

The Transition from Early Childhood Education to Primary Education: Seeking Continuity and Coherence in Mathematics Learning

MÓNICA RAMÍREZ GARCÍA

Centro Universitario La Salle (Madrid)

mramirez@lasallecampus.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1198-2017>

Recibido/Received: Abril de 2025. Aceptado/Accepted: Julio de 2025.

Cómo citar/How to cite: Ramírez-García, M. (2025). La transición de Educación Infantil a Educación Primaria: buscando la continuidad y la coherencia del aprendizaje de las matemáticas. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 14(1), 68-84. DOI: <https://doi.org/10.24197/edmain.1.2025.68-84>

Artículo de acceso abierto distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC-BY 4.0\)](#). / Open access article under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY 4.0\)](#).

Resumen: La transición de Educación Infantil a Educación Primaria debe respetar el desarrollo integral del alumnado y prolongar aspectos de la labor docente referentes al apoyo socioafectivo e instruccional de la primera etapa. El dominio de las trayectorias de enseñanza y aprendizaje desde 0 hasta 8 años, junto con la consideración de la formalización progresiva que facilita la comprensión de los contenidos matemáticos, y el diseño de tareas que ayuden a desarrollar la flexibilidad representacional, son claves para favorecer el inicio de la etapa de Educación Primaria. Todo ello debería contemplarse en la formación de los maestros de Educación Infantil y Educación Primaria.

Palabras clave: Educación Infantil; transición a Educación Primaria; enseñanza de las matemáticas; trayectorias de aprendizaje; aprendizaje aritmético.

Abstract: The transition from Early Childhood Education to Primary Education should respect the holistic development of students and extend aspects of teaching related to socio-emotional and instructional support from the first stage. Mastery of teaching and learning trajectories from ages 0 to 8, along with the consideration of progressive formalization that facilitates the understanding of mathematical content and the design of tasks that help develop representational flexibility, are key to supporting the beginning of the Primary Education stage. All of this should be considered in the training of Early Childhood and Primary Education teachers.

Keywords: Early Childhood Education; Transition to Primary Education; Mathematics Teaching; Learning Trajectories; Arithmetic Learning.

INTRODUCCIÓN

La transición de Educación Infantil (en adelante, EI) a Educación Primaria (en adelante, EP) debe tener como objetivo principal la continuidad formativa y educadora del alumnado. Los principios pedagógicos del primer ciclo de EP deben considerarse como una prolongación de los principios de la etapa de EI, respetando el proceso de adquisición de las competencias clave (Ministerio de Educación y Formación Profesional, MEFP, 2022b), y, por supuesto, la formación integral y el desarrollo de la personalidad del alumnado.

La enseñanza en la etapa de EI se centra más en el desarrollo cognitivo, físico, emocional y social del niño y de la niña, de una manera integral y tratando los contenidos de las distintas áreas de manera globalizada. Habitualmente, el comienzo en la etapa de EP supone un reparto de la jornada escolar en trabajo específico de las distintas áreas, tomando más relevancia los conocimientos disciplinares. Los centros más innovadores desarrollan metodologías como el aprendizaje a través de proyectos, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje integrado y programas de desarrollo humano para mejorar las competencias del alumnado en una sociedad cada vez más tecnológica y global. Todas estas metodologías contienen aspectos que pueden favorecer el desarrollo de competencias personales y transversales que suavizan el cambio de etapa de EI a EP.

El perfil del profesorado de la etapa de EI y el perfil del profesorado de EP posee ciertas variaciones desde su formación. El grado en EI suele poseer asignaturas más transversales dedicadas al desarrollo integral del alumnado frente a menos asignaturas disciplinares. El grado en EP suele incorporar más asignaturas disciplinares que asignaturas sobre pedagogía y didáctica general, por lo que los estudiantes reciben menos formación centrada en el desarrollo del niño y de la niña. Esta diferencia puede suponer que las decisiones educativas de un maestro o una maestra de EP de primer curso no estén alineadas con las de un maestro o una maestra de EI, lo que supone un cambio para el alumnado recién llegado a la etapa.

A continuación, se va a poner de relieve aspectos importantes en la enseñanza y aprendizaje, en concreto de las matemáticas, a tener en cuenta

en el primer ciclo de EP. Después, se plantearán algunas características del conocimiento especializado del profesor de EP para que este profesional facilite el inicio de esta etapa a los estudiantes que finalizan EI. Finalmente, se ejemplificará, con tres tipos de sesiones, la enseñanza y aprendizaje de un contenido concreto al inicio de EP.

1. CLAVES PARA ASEGURAR UNA TRANSICIÓN ADECUADA

En la Figura 1 se indican algunos aspectos que no deben abandonarse una vez finalizada la etapa de Educación Infantil.

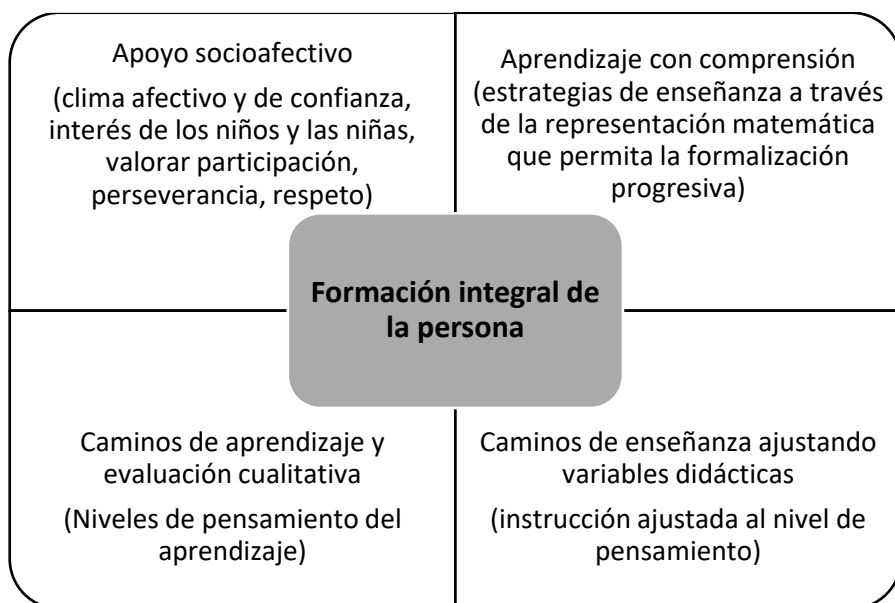


Figura 1. Aspectos que considerar en la transición de EI a EP

El apoyo socioafectivo, las estrategias de enseñanza y la gestión del aula de EI poseen características que deben prolongarse a lo largo de los primeros cursos de la siguiente etapa para asegurarse una educación de calidad y un aprendizaje (en nuestro caso matemático) profundo del alumnado. Los maestros y las maestras de EI se centran en el desarrollo integral del alumnado, trabajando de manera globalizada y prestando atención al desarrollo cognitivo, social y emocional de los niños y las niñas. En primer lugar, el apoyo emocional del profesorado de infantil debe mantenerse en la etapa siguiente, por lo que se debe crear un clima

positivo, agradable y de confianza en el aula, donde los niños y las niñas participen y compartan sus ideas.

En segundo lugar, el profesorado de EP debe ser consciente de los intereses de los niños y de las niñas, y respetar los puntos de vista de los estudiantes para poder apoyarles en el desarrollo de su pensamiento matemático, algo que se hace de manera más natural en EI. Las situaciones de aprendizaje de los primeros cursos de EP deben proporcionar situaciones funcionales, significativas, experienciales, de descubrimiento y de juego, en un ambiente emocionalmente afectivo y de confianza para potenciar aspectos sobre su desarrollo personal, tal como se plantean en la etapa anterior (Ministerio de Educación y Formación Profesional, MEFP, 2022a). Para el desarrollo tanto de contenidos como de las prácticas matemáticas, deben plantearse metodologías que posicionen al niño y a la niña como protagonistas de su propio aprendizaje, que partan de la resolución de problemas, que faciliten el uso, la validación y la comparación de diferentes estrategias (propias o elaboradas por otros), y que ofrezcan diferentes recursos para representar dichas estrategias en diversos sistemas, dándoles la oportunidad de explicar sus ideas, de compartir su razonamiento matemático con los demás (McCallum, 2015; NCTM, 2000). El profesorado debe permanecer atento a la evolución de su aprendizaje para guiarlo, planteando preguntas que hagan reflexionar al alumnado y perseverar en la resolución de las tareas.

Finalmente, en tercer lugar, esta forma de diseñar situaciones de aprendizaje matemático abordando tanto contenidos como prácticas propias del quehacer matemático supone gestionar el aula trabajando en grupos pequeños y de debate para poder atender al desarrollo de cada niño y niña, tal y como se realiza tradicionalmente en EI.

En EI se recomienda y suele ser más frecuente utilizar situaciones cercanas al contexto cotidiano de los niños y de las niñas; se proporcionan materiales manipulativos, ya sean estructurados o no estructurados, para poder representar, razonar y comunicar ideas matemáticas; se utilizan dibujos y gráficos para mostrar una situación real, que poco a poco van perdiendo la literalidad del contexto, mostrando la evolución de los procesos de designación y simbolización (Flynn, 2017); en algunos casos, se llega a utilizar el lenguaje matemático sin ser prioritario en la etapa (Lesh et al., 1987). La secuencia de uso y las conversiones de estos registros de representación debe tener una continuidad para completar el proceso de formalización progresiva, que no termina al finalizar la etapa de EI y que se extiende más allá del primer ciclo de EP. En la transición

de una etapa a otra, una instrucción basada en el uso y conversiones entre varios registros de representación, empezando con las más concretas y realizando una evolución gradual hacia representaciones más simbólicas, favorecería el aprendizaje con comprensión de los niños y de las niñas (Braithwaite y Goldstone, 2013).

Las estrategias de modelización directa y basadas en la secuencia de conteo utilizadas por los niños y niñas al resolver problemas aritméticos verbales en las primeras edades constituyen una base para desarrollar la comprensión de las matemáticas del currículo de EP y permiten construir significados para los conceptos y procedimientos matemáticos, relacionándolos y organizándolos de algún modo productivo que permitan ser accesibles para resolver nuevos problemas (Carpenter y Lehrer, 1999).

El seguimiento del proceso de aprendizaje del alumnado de EI debe hacerse por observación directa y sistemática (MEFP, 2022a). Existen instrumentos, como las trayectorias de enseñanza-aprendizaje, que definen con precisión los niveles de pensamiento por los cuales evoluciona un niño o niña para construir y comprender un contenido matemático (Clements y Sarama, 2020). Las trayectorias de enseñanza-aprendizaje describen el camino de aprendizaje para aprender un objetivo de aprendizaje concreto, describiendo los niveles de pensamiento por los que evoluciona el alumnado, y el camino de enseñanza que muestra las tareas que deben plantearse para ayudar a pasar de un nivel de pensamiento a otro. Una evaluación cualitativa en la que se describa en qué nivel de pensamiento se encuentra cada niño o niña, teniendo en cuenta su proceso madurativo individual, permite conocer con detalle el proceso de aprendizaje de cada cual y ayuda al profesorado a tomar decisiones sobre el diseño de enseñanza para sesiones siguientes. Esta forma de trabajo debería extenderse a lo largo de los primeros cursos de EP, ya que conocer el camino de aprendizaje del alumnado respecto a los contenidos matemáticos facilita diseñar el camino de enseñanza y, por supuesto, permite poder realizar una valoración precisa y descriptiva del nivel de aprendizaje de los niños y de las niñas.

2. FORMACIÓN Y CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESORADO

La formación del profesorado debe contemplar los aspectos relevantes descritos de esta transición ya que, en general, los estudiantes para maestro estudian diferentes estudios de grado para EI y EP. Modelos como el *Mathematics Teacher's Specialised Knowledge* (MTSK) ayudan a analizar

cómo debe ser el conocimiento de un profesor para enseñar matemáticas (Carrillo et al., 2018). La formación sobre el conocimiento especializado matemático y el didáctico-matemático necesaria en ambas titulaciones para entender la articulación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a lo largo de las dos etapas debe quedar reflejada en los planes de estudios, haciendo conscientes a los futuros maestros y maestras de la relevancia de la labor docente en su aula y su relación con la etapa anterior o posterior, según sea el grado que estudian.

Conocer la estructura de las matemáticas, tener una visión desde el punto de vista avanzado de esas matemáticas elementales siendo capaces de identificar las bases, los “gérmenes” de las matemáticas, para utilizarlos como saberes básicos y construir situaciones de aprendizaje sobre ellos son de vital importancia tanto para el profesorado de EI como de EP (Muñoz-Catalán et al., 2021). La formación inicial y continua de las dos etapas debe contemplar contenidos matemáticos, como el conteo. Para un profesional de las matemáticas o un profesor de niveles educativos más superiores, este no supone un contenido importante, pero para las primeras edades, el conteo es fundamental para desarrollar la mayoría de los conocimientos relacionados con el número. Así, un maestro o una maestra de EP no puede dar por hecho que un estudiante del primer curso de EP tenga adquiridos los principios de conteo, ya que esto supondrá no poder identificar dificultades derivadas del dominio de este procedimiento. Su labor será detectar qué aspectos del conteo no domina para poder acotar la dificultad y ayudar a resolverla.

Las prácticas matemáticas deben estar presentes desde el inicio de la formación, por lo que el profesorado debe proporcionar oportunidades para que esto se produzca. La demostración y la argumentación tiene sus primeros indicios en las validaciones y comparaciones que realizan en la etapa infantil. Proporcionar a los niños y a las niñas de EI y EP formas de comprobar sus conjeturas al nivel de su razonamiento forma parte de la labor docente. Por otro lado, la modelización matemática en estas edades suele basarse en la modelización directa. La representación matemática se basa en contextos concretos y dibujos, que deben seguir utilizándose en EP mientras el alumnado los necesite para resolver sus tareas matemáticas.

El conocimiento didáctico-matemático de los docentes de primer curso de EP pueden enriquecerse con la utilización de las trayectorias de enseñanza y aprendizaje mencionadas anteriormente, tanto del caminos de aprendizaje como de enseñanza. La elección de una tarea para evaluar el nivel de pensamiento del estudiante acerca de un contenido concreto puede

ayudar a identificar el camino de enseñanza adecuado para experimentar avances en el aprendizaje. El conocimiento completo de las trayectorias desde 0 hasta 8 años, por los docentes de las dos etapas, facilitará la transición entre ellas. Por un lado, el docente de EI puede tener en cuenta aspectos de los siguientes niveles de pensamiento para no plantear tareas que obstaculicen el paso a niveles posteriores. Por otro lado, el docente de EP conoce el punto de partida hasta el momento actual y puede apoyarse en el camino de enseñanza para elegir tareas que ayuden al estudiante en caso de presentar dificultades (véase un ejemplo en la Figura 3).

3. ARTICULAR LA ENSEÑANZA DEL NÚMERO: EL CASO DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS

En este apartado se pretende mostrar algunas consideraciones para articular la enseñanza de un contenido concreto al inicio de la etapa de Educación Primaria. Las operaciones aritméticas se introducen desde EI y se sigue desarrollando habilidades relacionadas con este contenido a lo largo de los primeros cursos de EP, por lo que es un buen ejemplo para contemplar si se respeta el conocimiento progresivo de este contenido del alumnado en el momento de empezar EP.

En Educación Infantil hay dos objetivos importantes para las operaciones aritméticas: desarrollar estrategias basadas en el conteo para resolver problemas aritméticos verbales y la composición y descomposición numérica (Clements y Sarama, 2020). Estos dos objetivos son la base de objetivos posteriores de primero de EP como la comprensión de la adición y sustracción, la recuperación de hechos numéricos y la descomposición numérica en decenas y unidades (agrupamiento y valor posicional), tal como se describe en las trayectorias de enseñanza y aprendizaje de estos autores.

Considerando las características del alumnado de la etapa de EI, se pueden utilizar tareas significativas de distinta índole. Se puede plantear para su resolución problemas aritméticos verbales escolares con un contexto cercano y/o cotidiano (Carpenter et al., 1999). Por otro lado, pueden proponerse tareas basadas en el uso de materiales con configuraciones puntuales que permiten explorar descomposiciones numéricas, un ejemplo de estas sesiones son las conversaciones de números o *Number talks* (Parrish, 2022). En tercer lugar, se proponer el trabajo desde un enfoque conceptual con diferentes registros de representación, y las conversiones entre ellos, para potenciar la

comprensión y la flexibilidad representacional matemática (Lesh et al., 1987).

3.1. Resolución de problemas aritméticos verbales

Cada operación cuenta una historia. El uso de problemas aritméticos verbales en el aula de EI de estructura aditiva, incluso de estructura multiplicativa, anima al alumnado a desarrollar estrategias de modelización directa y conteo. Estas estrategias dan significado a las situaciones-problema que presentan los problemas de cambio, combinación, comparación e incluso, de grupos iguales (Carpenter et al., 1999). Este nivel de estrategias es primordial en el aprendizaje con comprensión de la aritmética (Carpenter y Lehrer, 1999). En la Figura 2 se muestra que si el profesorado consigue que los estudiantes establezcan la relación entre las situaciones-problema, las estrategias basadas en la modelización directa y las operaciones aritméticas, se conseguirá la comprensión de las operaciones aritméticas.

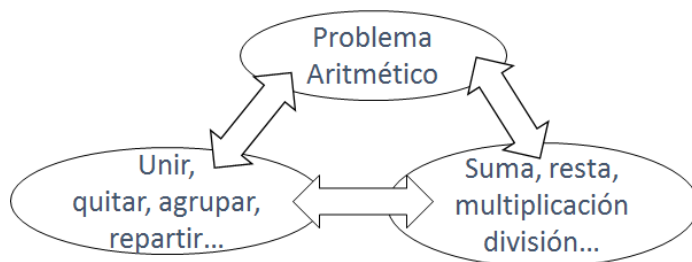


Figura 2. Aprendizaje con comprensión

Las estrategias iniciales utilizadas por los niños y las niñas van evolucionando según avanzan en su comprensión de la estructura aditiva y multiplicativa. Las trayectorias de aprendizaje del número y operaciones describen los diferentes niveles de pensamiento sobre este contenido (Clements y Sarama, 2020). Hasta llegar al conocimiento matemático pasan por fases en las que utilizan materiales para representar las cantidades y las relaciones que ocurren en la “historia” del problema. Según evolucionan en el dominio de la secuencia de numerales, los niños y las niñas utilizan estrategias de conteo, hasta que llegan a recuperar hechos numéricos básicos o a usar hechos numéricos derivados.

Este camino de aprendizaje, que comienza en la etapa de Educación Infantil, continúa en los primeros cursos de Educación Primaria, por lo que

el maestro o la maestra de primer curso de EP deberá continuar proporcionando oportunidades a los niños y a las niñas para que utilicen las estrategias que tienen sentido para ellos.

La propiedad de agrupamiento de 10 que posee el sistema de numeración decimal puede introducirse en primero de Educación Primaria utilizando la resolución de problemas aritméticos verbales de grupos iguales (Ramírez y De Castro, 2012). Al plantear el siguiente problema: “Si tenemos 2 cajas llenas de patitos, con 10 patitos en cada caja, y 3 patitos sueltos, ¿Cuántos patitos tenemos en total?”, los estudiantes muestran diferentes niveles de pensamiento sobre el concepto de la decena. Esto permite esbozar la trayectoria de enseñanza y aprendizaje de la decena como muestra en la Figura 3.

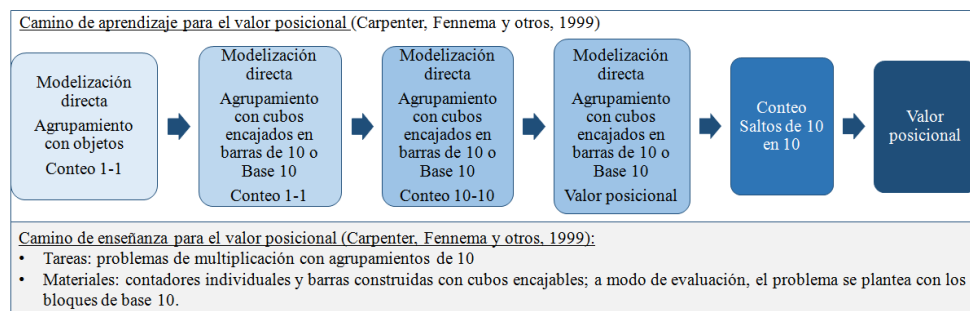


Figura 3. Trayectoria de aprendizaje-enseñanza para el valor posicional con problemas de multiplicación (recuperada de Ramírez-García, 2016)

Al inicio del primer curso de EP, los niños y las niñas no han desarrollado comprensión sobre la decena, el agrupamiento de 10 y el valor posicional. Para resolver situaciones con grupos de 10, representan los grupos y cuentan de uno en uno los elementos de cada grupo de 10, aún representándolos con barras de 10. En los siguientes niveles cuentan de 10 en 10 las barras, hasta que más tarde no necesitan material para contar de 10 en 10, y finalmente identifican que 2 grupos de 10 son 2 decenas, utilizando el valor posicional. El trabajo con este tipo de problemas aritméticos es una extensión de la misma forma de plantear situaciones aritméticas en EI y proporciona a los estudiantes una forma de seguir desarrollando conocimientos numéricos.

Las sesiones de resolución de problemas aritméticos verbales pueden plantearse siguiendo las siguientes consideraciones:

- Utilizar un contexto por el que los niños y a las niñas tengan interés, ya sean cuentos infantiles (Ramírez-García, 2016) o la organización de la granja escuela que visitan todos los años (De Castro y Escorial, 2007).
- Organizar una situación de servicio o ayuda para resolver problemas a personas ajenas al aula. Una persona pide ayuda para resolver el problema, para crear un compromiso con la resolución de la tarea.
- Proporcionar distintos materiales para que los niños y las niñas elijan cuáles usar para representar el problema: desde objetos que sirvan de contadores individuales, papel y lápiz, tabla 100 u otros objetos, hasta materiales más estructurados como son los bloques de base 10, con decenas y unidades. Estos últimos se introducen en primero de EP para empezar a trabajar la decena. Los niños y las niñas pueden elegir el material y después deben explicar cómo lo han utilizado para llegar a resolver el problema.
- Dos momentos: resolución individual y puesta en común. Este segundo momento permitirá comparar estrategias más intuitivas, utilizando modelización directa y estrategias de conteo, con estrategias más avanzadas, como la recuperación de hechos numéricos.

Este tipo de sesiones de resolución de problemas pueden trabajarse desde la etapa de EI y continuar su formato en los primeros cursos de EP para facilitar la progresión del aprendizaje con comprensión.

3.2. Conversaciones de números con configuraciones puntuales

Las trayectorias de enseñanza-aprendizaje del número indican que el conteo no es el único procedimiento para resolver situaciones numéricas, ya que la *subitización* ha tomado un papel relevante en la comprensión del número en las primeras edades (Clements y Sarama, 2020). Esta capacidad permite identificar y representar cantidades sin contar. Para desarrollar esta capacidad se utilizan materiales con configuraciones puntuales, una representación numérica formada por una colección de puntos que, gracias a su disposición espacial, permite conocer el número que representa sin necesidad de contar. Ejemplos de configuraciones son las piezas del dominó, los marcos de 5 y los marcos de 10, los naipes o las placas por puntos de Herbinière-Lebert. Todos ellos permiten reconocer cantidades

sin contar, incluso ver descomposiciones aditivas, como en la cara del seis del dado, que se puede observar que $3 + 3 = 6$.

El *rekenrek* o rejilla aritmética fue creado por Treffers (2001) como recurso para el aprendizaje del número y el cálculo en los primeros cursos escolares. El modelo clásico está formado por dos varillas con 10 bolas en cada una de ellas, 5 son rojas y 5 blancas. El material permite representar cantidades de hasta 20, apoyándose en grupos de 5 y grupos de 10, cantidades relevantes en el aprendizaje del número en las primeras edades, ya que se corresponden con el número de dedos que tenemos en las manos.

Para representar cantidades en el *rekenrek*, se parte de que todas las bolas están colocadas hacia la derecha y la cantidad que se desea representar se mueve hacia la izquierda. En este sentido, la estructura del *rekenrek* permite reconocer grupos de 5 y 10, o cercanos a estas cantidades sin contar. Por ejemplo, se puede representar el 7 considerando 5 bolas rojas y dos blancas en una varilla sin contarlas de una en una con un solo movimiento, o 5 bolas arriba y dos abajo. En el aula de EI se comienza trabajando con una sola varilla, representando cantidades hasta 10, donde se pueden ver descomposiciones apoyadas en el 5. En el último curso de EI y primer curso de EP se realizan tareas en las que se forman cantidades hasta 5, hasta 10 o hasta 20 con el *rekenrek* de 20 bolas. El objetivo es representar cantidades sin contar apoyándonos en la configuración de las cantidades del material y utilizando la subitización, con el objetivo de comprender el número y el cálculo hasta 20 (Blanke, 2008).

Las conversiones de números se pueden realizar tanto en pequeños grupos como en gran grupo, durante 10 o 15 minutos. El alumnado se pone en círculo y el profesorado va proponiendo tareas numéricas de determinación de un cardinal, descomposición numérica o cálculo. Suelen utilizarse materiales para representar colecciones con configuraciones puntuales, marcos de 5 o de 10, *rekenrek* u otros materiales. Cuando el profesorado plantea una pregunta, el alumnado piensa su solución y levanta el pulgar o sacude la mano si se sabe la respuesta. El profesorado va dando paso al alumnado, que explica cuál es su respuesta y explica su estrategia. El profesorado pregunta por estrategias diferentes y va dando el turno de palabra. Es importante que el profesorado conecte con cada uno de los miembros del alumnado. Todos deben haber entendido la pregunta, todos deben tener tiempo de pensar una respuesta y tener la oportunidad de explicarla.

El profesorado debe hacer reflexionar sobre la relación entre las diferentes respuestas que expone el alumnado para desarrollar flexibilidad matemática en sus estudiantes.

En primero de EP, el trabajo numérico se extiende hasta 100, por lo tanto el rekenrek tradicional de dos varillas resulta limitado para seguir trabajando cantidades tal como indica el currículo de la etapa. El rekenrek aumentado en 10 varillas con 10 bolas en cada una no refleja propiedades importantes del sistema de numeración decimal. Cada bola vale una unidad simple, su uso no muestra la propiedad del valor posicional del sistema de numeración, como suele ocurrir en los ábacos. Un posible paso intermedio para el aprendizaje del número y el cálculo entre el rekenrek y la recta numérica puede ser el collar de bolas, como un recurso con cantidades discretas para aproximarse al modelo lineal. Se puede construir un collar hasta 30 o 40 bolas, e ir aumentado sucesivamente, cambiando de color cada 5 bolas. El collar de bolas supone empezar colocando las dos varillas del rekenrek alineadas y representar cantidades contando de 5 en 5 o de 10 en 10 a lo largo del collar. En la Figura 4 se puede observar un collar de 40 bolas.



Figura 4. Collar de 40 bolas

Para representar una cantidad, por ejemplo 14, no es necesario contar de una en una las catorce bolas, basta saltar 2 grupos de 5 y considerar 4 bolas más, o saltar 3 grupos de 5 y una bola hacia atrás. De esta manera, se trabajan descomposiciones del 14 como $10 + 4$, $10 + 5 - 1$ o $5 + 5 + 4$. También se puede operar, por ejemplo $26 - 15$: identificamos primero el 26 saltando 5 grupos de 5 y una bola más. Para quitar 15 bolas, podemos quitar primero 6 bolas, hasta dejar 4 grupos de 5, y luego quitar 9 que es quitar 2 grupos de 5 menos 1. Por supuesto, se puede realizar de otras formas que se espera que surjan en las conversaciones de números de los estudiantes al plantear la tarea con el material.

El collar de bolas puede evolucionar hasta 100 bolas cambiando de color cada 10 bolas (Figura 5). Este paso se puede realizar para remarcar más los grupos de 10 y se utiliza de igual manera que el anterior. Para ayudar al alumnado a utilizar la recta numérica, el siguiente paso es el trabajo en paralelo con el collar de hasta 100 bolas y la recta numérica. En la misma ilustración se puede observar cómo colocar las bolas del collar en correspondencia uno a uno con los numerales de la recta numérica.

Identificar la cantidad de 12 supone ver su posición en la recta numérica y también ver su equivalencia en cantidad de bolas del collar. Si sumamos 15, supone dar un salto de 10 bolas en el collar, así llegamos al 22, y contar 5 bolas más, 27.



Figura 5. Collar de bolas y recta numérica en paralelo

Los saltos a lo largo del collar, de las cantidades concretas, nos permiten relacionarlos con los saltos que posteriormente haremos en la recta numérica, dejando ya el material concreto.

Tanto el rekenrek como el collar de más de 20 bolas pueden utilizarse en sesiones de resolución de problemas. En las conversaciones de números suele plantearse una tarea de descomposición numérica o cálculo muy concreta, y se busca la resolución de la tarea aprovechando las propiedades que proporciona el material por su configuración. El trabajo con ambos materiales debe articularse entre las etapas de EI y EP.

3.3. Hacia la formalización progresiva: conversiones entre registros

La representación de ideas matemáticas con distintos registros de representación y la conversión entre registros proporciona aprendizaje con comprensión (Lesh et al., 1987).

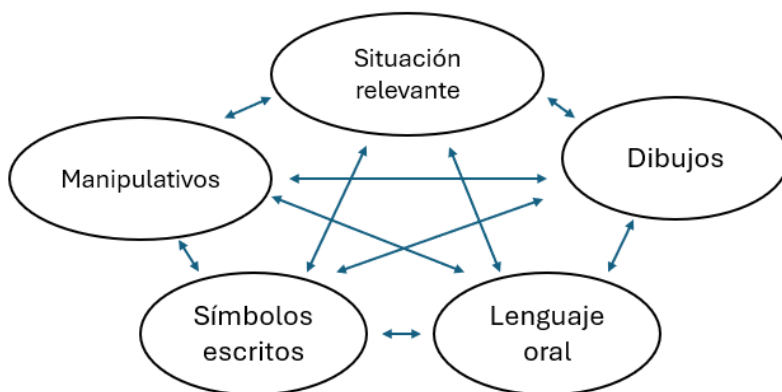


Figura 6. Registros de representación (elaboración propia, a partir de Lesh et al., 1987)

En la etapa de EI es habitual utilizar situaciones del mundo real para trabajar una idea matemática. Por ejemplo, la distribución de los miembros de una familia en las 2 o 3 estancias de una vivienda puede ser una forma de trabajar la descomposición aditiva. Pasar a representar esa descomposición con policubos, haciendo tantas barras como estancias hay con habitantes y poniendo tantos policubos en cada barra como personas hay en esa estancia, es una conversión a un registro manipulativo. De igual manera se puede pedir al alumnado que explique verbalmente cómo están distribuidos los miembros de la familia en la casa, indicando la cantidad de cada habitación y considerando el total; o que escriban una sentencia numérica. La conversión de un registro a otro muestra comprensión sobre la idea de la descomposición numérica y dota de significado a las operaciones aritméticas.

Según se avanza en los cursos de EP, los registros que ayudan a comprender las ideas matemáticas se introducen menos en el diseño de las tareas matemáticas. La ausencia temprana de registros de representación como de las situaciones de la vida real y de los materiales manipulativos en el diseño de las tareas matemáticas pueden provocar dificultades de comprensión de los contenidos matemáticos. Debe respetarse la formalización progresiva para llegar a adquirir competencias matemáticas (Braithwaite y Goldstone, 2013).

CONCLUSIONES

La transición de la etapa de Educación Infantil a la Educación Primaria debe contemplar aspectos pedagógicos centrados en el desarrollo integral del alumnado, aspecto remarcado notablemente en los maestros y las maestras de EI. El diseño de sesiones basadas en entornos favorables para el aprendizaje del alumnado de estas edades mejorará su desarrollo evolutivo y competencial.

En primer lugar, el foco que guía el diseño socioafectivo e instruccional atiende al bienestar, a los intereses y al proceso madurativo del alumnado. Sesiones de problemas basadas en contextos cercanos o cotidianos, así como en la literatura infantil puede mejorar el estado emocional y la predisposición a colaborar en la resolución de la tarea.

En segundo lugar, el uso de trayectorias de aprendizaje para cada contenido matemático permite conocer la evolución de la adquisición de las ideas matemáticas, lo que permite acompañar al alumnado durante los primeros años de escolarización. Esto implica conocer los diferentes

niveles de pensamiento por los que pasan los niños y las niñas al aprender un contenido concreto hasta su dominio formal, que puede abarcar varios cursos y/o etapas. Conocer el camino de aprendizaje hasta los 8 años facilita el diseño de la instrucción a seguir en cada nivel de pensamiento en la transición de una etapa a otra.

La representación con objetos y materiales manipulativos no debe abandonarse al inicio de EP. De hecho, cuando se pasa a trabajar en el aula el cálculo hasta 100 se utilizan materiales como los bloques de base 10, que muestra el agrupamiento múltiple y la recta numérica, como modelo lineal, de orden, adaptándose a la extensión del sistema de numeración al avanzar en los cursos escolares. El paso a registros cada vez más simbólicos debe ser progresivo para asegurar el proceso de simbolización matemática, siempre respetando la necesidad de representar las ideas matemáticas de manera más concreta cuando sea necesario.

BIBLIOGRAFÍA

- Blanke, B. (2008). *Using the rekenrek as a visual model for strategic reasoning in mathematics*. The Math Learning Center.
- Braithwaite, D. W. y Goldstone, R. L. (2013). Integrating formal and grounded representations in combinatorics learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 666-682.
<https://doi.org/10.1037/a0032095>
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. y Empson, S. B. (1999). *Children's mathematics: Cognitively guided instruction*. Heinemann.
- Carpenter, T. P. y Lehrer, R. (1999). Teaching and learning mathematics with understanding. En E. Fennema y T. A. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 19-32). Erlbaum.
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model.

- Research in Mathematics Education*, 20(3), 236–253.
<https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- Clements, D. H. y Sarama, J. (2020, 3rd edition). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003083528>
- De Castro, C. y Escorial, B. (2007). Resolución de problemas aritméticos verbales en la Educación Infantil: una experiencia de enfoque investigativo. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación, Monografía IX*, 23-47.
- Flynn, M. (2017). *Beyond Answers: Exploring Mathematical Practices with Young Children*. Stenhouse Publishers.
- Lesh, R., Post, T. R. y Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. En C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33-40). Lawrence Erlbaum.
- McCallum, W. (2015). The Common Core State Standards in Mathematics. En S. J. Cho (Eds.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 547-560). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_31
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) (2022a). *Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil*.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-1654>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP) (2022b). *Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*.
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-3296>
- Muñoz-Catalán, M. C., Ramírez-García, M., Joglar-Prieto, N. y Carrillo-Yáñez, J. (2021) Early childhood teachers' specialised knowledge to promote algebraic thinking as from a task of additive decomposition

- (El conocimiento especializado del profesor de educación infantil para fomentar el pensamiento algebraico a partir de una tarea de descomposición aditiva). *Journal for the Study of Education and Development: Infancia y Aprendizaje*, 45(1), 37-80. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1946640>
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Parrish, S. (2022). *Number talks: Whole number computation*. Heinemann.
- Ramírez, M. y De Castro, C. (2012). El aprendizaje de algunos aspectos del sistema de numeración decimal a través de problemas aritméticos verbales al inicio de educación primaria. En D. Arnau, J. L. Lupiáñez, y A. Maz (Eds.), *Investigaciones en Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Matemática y Educación Matemática – 2012* (pp. 97-109). Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universitat de València y SEIEM. Disponible en <http://eprints.ucm.es/25470/>
- Ramírez-García, M. (2016). *Desarrollo de conocimientos matemáticos informales a través de resoluciones de problemas aritméticos verbales en primer curso de educación primaria*. Tesis doctoral no publicada. Universidad Complutense de Madrid.
- Treffers, A. y Buys, K. (2001). Part I-Lower Grades Primary School. En M. Van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school* (pp. 25-92). Utrecht University.