

Enseñanza de sumas y restas a un niño con NEAE usando CRA-I

Teaching addition and subtraction to a child with SEN using CRA-I

MELODY GARCÍA-MOYA^A E IGNACIO GONZÁLEZ-RUIZ^B

^A Universidad de Castilla - La Mancha, ^B Universidad de Cantabria

^A Melody.Garcia@uclm.es, ^B ignacio.gonzalezruiz@unican.es

^A <https://orcid.org/0000-0002-9634-5147>, ^B <https://orcid.org/0000-0003-2374-8073>

Recibido: Noviembre de 2022. Aceptado: Diciembre de 2022.

Cómo citar: García-Moya, M. y González-Ruiz, I. (2022). Enseñanza de sumas y restas a un niño con NEAE usando CRA-I. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 11(2), 65-90.



Este artículo está sujeto a una [licencia “Creative Commons Reconocimiento-No Comercial” \(CC-BY-NC\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

DOI: <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2022.65-90>

Resumen: En este artículo indagamos en las posibilidades de la secuencia Concreta-Representacional-Abstracta-Integrada como metodología de enseñanza-aprendizaje de la suma y la resta en el segundo ciclo de educación infantil. Concretamente, llevamos a cabo una experiencia de naturaleza exploratoria centrada en un estudiante de cuatro años con retraso madurativo del lenguaje y conducta disruptiva. Se organizaron sesiones individuales, de acuerdo con las fases de la secuencia, distribuidas de esta forma: evaluación inicial, intervención, evaluación final y mantenimiento. El estudiante participó en todas ellas, logrando ejecutar progresivamente sumas y restas, sin disponer de conocimientos previos. Además, esta metodología resultó de utilidad para que el estudiante lograra mantener su aprendizaje pasadas cuatro semanas desde la intervención. Por último, consideramos de interés las implicaciones que el presente artículo pueda tener para el profesorado de educación infantil.

Palabras clave: Educación infantil; necesidades educacionales; resta; secuencia CRA-I; suma.

Abstract: In this article we investigate the possibilities of the Concrete-Representational-Abstract-Integrated sequence as a teaching-learning methodology for addition and subtraction in the second grade of early childhood education. Specifically, we carried out an exploratory experience focused on a four-year-old student with language maturational delay and disruptive behavior. Individual sessions were organized according to the phases of the sequence, which were distributed as follows: initial evaluation, intervention, final evaluation, and maintenance. The student participated in all of them, and he was able to progressively perform addition and subtraction without prior knowledge. Moreover, this methodology was useful for the student to be able to maintain his performance four weeks after the intervention. Finally, we consider of interest the implications that this article may have for early childhood education teachers.

Keywords: Childhood education; educational needs; subtraction; CRA-I sequence; addition.

INTRODUCCIÓN

En España, la Educación Infantil es voluntaria. Durante este periodo, los niños y niñas desarrollan su autonomía personal. La comprensión y el empleo de números y operaciones básicas, como la suma y la resta, juegan un papel relevante en pro de la adquisición de dicha autonomía a través de la competencia matemática (Alsina, 2016).

Por otro lado, en la etapa educativa mencionada se ha de prestar especial atención a la detección precoz de las necesidades que pueda presentar cada estudiante para que sean atendidas de forma temprana y se respete el ritmo individual de aprendizaje (Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero). Los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) requieren una atención educativa diferente a la estándar para poder alcanzar los objetivos generales establecidos (cf. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre). Dos tipos particulares de necesidades educativas que consideramos en este trabajo son las que se presentan en estudiantes con conductas disruptivas, las cuales pueden dar lugar a trastornos de conducta; y en estudiantes que presentan algún retraso madurativo del lenguaje lo que, a medio plazo, podría derivar en un trastorno si persisten las alteraciones en la adquisición y el desarrollo de dicha habilidad (APA, 2013).

El profesorado de educación infantil muestra buena actitud hacia la inclusión educativa de todos los estudiantes, pero, en la práctica, consideran que sus conocimientos y capacidades son insuficientes para afrontar situaciones de enseñanza-aprendizaje con alumnado con NEAE (Abellán y Sáez-Gallego, 2020). Es necesario, por tanto, contar con experiencias educativas que fomenten la educación de calidad de todos los niños y niñas de 3-6 años (cf. Arteaga y Macías, 2016; Muñoz-Catalán y Carrillo, 2018).

Secuencias CRA y CRA-I

Una secuencia de enseñanza-aprendizaje progresiva que ha resultado ser efectiva para que estudiantes con dificultades adquieran conocimientos matemáticos elementales es la denominada secuencia Concreta-

Representacional-Abstracta (en adelante, CRA). CRA consiste en generar conocimiento avanzando progresivamente en tres fases: (1) el empleo de materiales manipulativos (fase concreta); (2) el uso de representaciones pictóricas (fase representacional); y, (3) la ejecución de operaciones aritméticas (fase abstracta) (Bouck et al., 2018; Mercer y Miller, 1992).

Con esta propuesta se fomenta que los estudiantes, y especialmente aquellos que presentan dificultades, se involucren en el proceso de aprendizaje y se aproximen con menor dificultad a ciertos contenidos matemáticos que puedan resultar abstractos (cf. Bouck y Park, 2018; Jones y Tiller, 2017; Mindish, 2021; Peltier et al., 2020). Existen evidencias que apoyan que esta secuencia de instrucción facilita que estudiantes con dificultades aprendan a ejecutar con éxito operaciones aritméticas básicas (Flores y Franklin, 2014; Mercer y Miller, 1992) y los problemas que las involucran (Flores et al., 2016; Miller y Mercer, 1993). Es el caso, por ejemplo, de las investigaciones de Flores y colaboradores en las que, empleando la secuencia CRA, muestran que estudiantes de infantil y primaria que presentan alteraciones emocionales y comportamentales y/o que reciben apoyo educativo en matemáticas aprendieron aspectos relacionados con la aritmética; por ejemplo: el número natural, las fracciones o el redondeo (cf. Flores y Hinton, 2022; Flores et al., 2014; Hinton y Flores, 2019).

Hay investigaciones que han realizado una modificación de las fases de esta secuencia CRA. Un primer ejemplo es la secuencia denominada Concreta-Semiconcreta-Representacional (CSR), en la que se considera el uso de hojas de trabajo con representaciones de objetos manipulativos. Esta fue empleada para que estudiantes de educación primaria con dificultades en matemáticas aprendieran a resolver problemas aditivos (Sealander et al., 2012). Otro ejemplo es la secuencia Concreta-Representacional-Abstracta-Integrada (en adelante, CRA-I) que favorece que los estudiantes usen materiales manipulativos, representaciones y operaciones aritméticas en cada fase. Utilizando esta secuencia, estudiantes de educación infantil y de educación primaria adquirieron y mantuvieron en el tiempo conocimientos referentes a la magnitud, el valor posicional, la propiedad conmutativa de la suma y su relación con la resta (cf. Flores y Hinton, 2021, 2022). Además, en un estudio comparativo de ambas secuencias, CRA y CRA-I, se observó que los estudiantes de entre 10 y 12 años consiguieron unas puntuaciones similares referentes a

fracciones, contribuyendo ambas secuencias a la mejora del rendimiento (Morano et al., 2020).

Foco de investigación

En la actualidad, se destaca la importancia que tiene trabajar contenidos matemáticos en Educación Infantil (Arteaga y Macías, 2016), a la par que encontramos escasas investigaciones centradas en la aplicación de la secuencia CRA y CRA-I en este nivel educativo (cf. Flores y Hinton, 2022; Flores et al., 2014). Por estos motivos, en este artículo queremos profundizar en esto último y, por ello, nos preguntamos: *¿de qué manera contribuye la secuencia CRA-I al aprendizaje de las operaciones suma y resta en estudiantes de educación infantil con NEAE?*

1. MÉTODO

Este trabajo es una investigación de naturaleza exploratoria de caso único (cf. Yin, 2009), en el que se ha realizado un análisis cuantitativo sobre la ejecución de sumas y restas por un estudiante cuyas características se describen en la sección siguiente. Se utilizó la secuencia de enseñanza CRA-I. En este sentido, se consideraron las siguientes fases: (1) Concreta-abstracta; (2) Representacional-abstracta; (3) Abstracta. Además, en cada sesión de intervención se realizó: (1) práctica guiada (el estudiante junto con la investigadora resuelven una operación); y (2) práctica independiente (el estudiante, de forma autónoma, resuelve diez operaciones).

1. 1. Participante

El estudiante debía cumplir estos criterios de inclusión: (1) recibir apoyo educativo en su centro escolar; (2) saber asociar número con cantidad del 0 al 10; y (3) no contar con conocimientos previos relativos a las operaciones suma y resta ni tener posibilidad de adquirirlos en el aula escolar durante el periodo de realización de la experiencia.

Tuvimos acceso a un aula de segundo curso de Educación Infantil en un colegio público ubicado en una localidad de Castilla-La Mancha. Optamos por realizar un estudio de caso único puesto que, a pesar de que otro de los alumnos presentes en el aula recibía apoyo educativo, no tenía adquirida la noción de cantidad. Así, el participante es un niño de 4 años y

5 meses con diagnóstico de retraso madurativo en el lenguaje y comportamiento disruptivo. El niño en cuestión recibía apoyo educativo del especialista en pedagogía terapéutica durante tres horas semanales dentro del aula de referencia para ayudarle a focalizar su atención, seguir auto-instrucciones y aplicar estrategias de modificación de conducta. También, recibía apoyo del especialista en audición y lenguaje durante tres horas semanales, este apoyo se desarrollaba fuera del aula de referencia para trabajar contenidos que le ayudasen a mejorar el uso fonológico del lenguaje. Además, un auxiliar técnico educativo se personaba dentro o fuera del aula de referencia para ayudar al menor a controlar su conducta y así evitar riesgos para su integridad física y/o la de otros.

Su cociente intelectual fue medido con la Escala de Inteligencia de Wechsler (WPPSI-III, Wechsler, 2011) donde obtuvo una puntuación de 106. Aunque el estudiante no presenta discapacidad intelectual, esta prueba advirtió de diferencias significativas entre las puntuaciones referentes al lenguaje general (86) y a la escala manipulativa (121). En su diagnóstico se advierte de que estas puntuaciones tienen que tomarse con cautela, pero sitúan el punto débil del niño en el lenguaje y el punto fuerte en el uso de materiales manipulativos.

1. 2. Lugar y materiales

La investigación se llevó a cabo en un entorno conocido para el estudiante; concretamente, se empleó una habitación libre de distracciones que contaba con mobiliario infantil, dentro de su propia vivienda. La decisión se tomó de manera consensuada con la tutora y la familia del estudiante para no alterar su rutina educativa. El material empleado fue una cubitera de plástico transparente donde en cada espacio había un número del 0 al 10, ordenado de menor a mayor y once rectángulos naranjas del mismo tamaño plastificados (véase la Figura 1).



Figura 1. Material para asociar número con cantidad

Además, se usó (1) un bloc de folios blancos A4; (2) el material NUMICON elaborado con goma EVA de diferentes colores, donde cada una de las piezas tiene en su envés un trozo de velcro adhesivo negro; (3) veintidós tarjetas rectangulares blancas numeradas del cero al diez y en su envés tienen un trozo de velcro adhesivo negro; (4) tres tarjetas blancas rectangulares que en su envés tienen un trozo de velcro adhesivo negro donde en una está el símbolo “+”, en otra el símbolo “-” y en otra el símbolo “=”; (5) un lápiz; (6) una goma de borrar; (7) un rectángulo de cartón con tiras de velcro adhesivo negras; y (8) dos recipientes rectangulares blancos en el lado inferior derecho e izquierdo (véase la Figura 2).



Figura 2. Material NUMICON para ejecutar sumas y restas en la fase de concreta-abstracta

1. 3. Variable dependiente e independiente

La variable dependiente fue el número de operaciones resueltas correctamente por el estudiante y de forma autónoma. Estas fueron puntuadas con 0 si el estudiante resuelve de forma errónea la operación o con 1 si el estudiante resuelve de forma correcta la operación. La variable independiente fue la secuencia CRA-I.

1. 4. Procedimiento

El estudio de campo comenzó solicitando los consentimientos de participación y grabación de las sesiones de investigación a la familia del participante, los cuales se firmaron una vez que el participante se mostró dispuesto a participar. Posteriormente, el estudiante asistió a una sesión al día de lunes a viernes a las 17:00h en la que ejecutó once sumas o restas, donde ninguna de ellas dio como resultado un número superior a 10. La primera suma o resta de cada sesión de intervención fue resuelta por el estudiante junto con la investigadora y no fue puntuada (práctica guiada), mientras que las operaciones restantes fueron resueltas únicamente por el estudiante y puntuadas (práctica independiente).

La investigación fue estructurada de esta forma: evaluación inicial sumas/restas (1 sesión), intervenciones sumas/restas (como mínimo 8 sesiones de la fase concreta-abstracta, 1 sesión de la fase representacional-abstracta, 1 sesión de la fase abstracta), evaluación final sumas/restas (1 sesión), mantenimiento sumas/restas (1 sesión).

El estudiante tardó aproximadamente 10 minutos en ejecutar las operaciones planteadas en cada sesión de evaluación (inicial, final, mantenimiento) y en cada sesión de intervención sin material (fases representacional-abstracta, abstracta), mientras que cada sesión de intervención con material (fase concreta-abstracta) duró aproximadamente 25 minutos.

En la intervención se empleó la secuencia CRA-I y el criterio seguido en la fase concreta-abstracta fue que el estudiante consiguiera el 100 % de acierto en cada una de las sesiones planteadas, es decir, el estudiante tenía que conseguir el 100 % de acierto en cada una de las tablas de sumar o restar. El estudiante realizó las sesiones necesarias sobre la tabla de sumar o restar correspondiente hasta conseguir dicho porcentaje de acierto. Cumplido el criterio, el estudiante pasó primero a la fase representacional-abstracta hasta conseguir el 100 % de acierto en una sesión para pasar a la fase abstracta. Finalmente, esta última terminó cuando el estudiante consiguió el 100 % de acierto en una sesión.

Se empleó el refuerzo verbal positivo al finalizar cada sesión de evaluación (inicial, final y mantenimiento) y cada vez que el estudiante realizó una operación durante la intervención, donde también se animó al estudiante diciéndole: “muy bien, seguimos, vamos que ahora toca hacer esta otra operación (se señaló la operación siguiente)”. Durante todas las

sesiones fue necesario la realización de llamadas de atención. Por ejemplo: decir el nombre del niño, preguntarle el número que había dicho o escrito, y contar las operaciones que le faltaban por hacer. Cuando el estudiante manifestó que quería irse a jugar, se le dijo, al mismo tiempo que se levantaron uno y dos dedos: “uno trabajamos, dos jugamos”. Además, cuando el estudiante mostró comportamientos disruptivos (rompió el material, tiró el material, pegó patadas a la mesa o gritó) se empleó el refuerzo negativo que consistió en guardar el material que había en la mesa de trabajo y terminar la actividad, o, si el estudiante tenía agarrado el material, se apagó la cámara de vídeo para que el niño diera por finalizada la actividad. La actividad volvió a comenzar o fue retomada cuando el estudiante pidió perdón y se mostró colaborativo, por ejemplo: reconstruyendo la pieza que había roto. De esta forma se recondujeron sus conductas y pudieron llevarse a cabo las actividades programadas.

Asimismo, cuando el estudiante cometió un error en una operación, fue contabilizado como tal, pero se intervino de forma inmediata para guiarlo por medio de preguntas como estas: “¿qué operación has hecho?, ¿es una suma o una resta?, ¿puedes leer la operación?, ¿esa operación da ese resultado?”, con la finalidad de que el estudiante, por él mismo, rectificara su error.

1.4.1. Evaluación inicial sobre la suma

Se verificó que el estudiante tuviera adquirida la asociación de número con cantidad del 0 al 10 empleando el material que se muestra en la Figura 1. Para ello, se le dijo al estudiante: “¿cuál es este número (primero se señaló de uno en uno cada número en orden ascendente y luego se señaló de uno en uno cada número de forma aleatoria)? Ahora tienes que poner en cada número el número la cantidad de barritas que este indica. Por ejemplo, en el cinco voy a poner cinco barritas y en ocho voy a poner ocho barritas (la investigadora mostró al estudiante lo que había que hacer)”. A continuación, fue el estudiante quien realizó la actividad. Se verificó que el estudiante desconocía cómo ejecutar sumas. Para ello, se escribieron diez sumas en vertical en una hoja de la libreta y se le entregaron al estudiante para que las ejecutara.

1.4.2. Intervención sobre la suma

Las sesiones sobre al aprendizaje de la suma fueron estructuradas en las fases CRA-I.

Concreta-abstracta. Encima de la mesa se colocó el material que aparece en la Figura 2 y se le fueron dando al estudiante, de una en una, las tarjetas del recipiente de la izquierda de forma aleatoria. Este decía el número entregado en voz alta y colocaba la tarjeta encima de la pieza NUMICON correspondiente. Para ello, podía contar los huecos que forman cada pieza. Después, el estudiante guardó todas las tarjetas en su recipiente de origen y, junto con la investigadora, efectuaron una suma de la siguiente forma: la investigadora entregó al niño dos tarjetas con un número y este las pegó a ambos lados del signo +, la investigadora leyó la operación (número más número igual a no lo sabemos) y el estudiante repitió dicha lectura. Posteriormente, se le pidió al niño que buscara las piezas correspondientes a esos números y que las colocara debajo de las tarjetas de los sumandos. La investigadora le preguntó: “¿qué vamos a hacer? ¿qué hacemos cuando sumamos? ¿por qué vamos a juntar las piezas? ¿ahora qué tenemos que contar? ¿qué resultado nos ha dado?”. Una vez que el niño realizaba el conteo, buscaba la tarjeta con el número de la solución, lo pegaba detrás del igual y buscaba su pieza correspondiente. Luego, al estudiante se le dijo: “¿quieres comprobar tu resultado? ¿qué hacemos?” y el participante superpuso las piezas de los sumandos encima de la del resultado. Finalmente, el estudiante leyó la operación completa y colocó las tarjetas y piezas usadas en sus lugares iniciales (práctica guiada). Una vez terminada esta operación, el estudiante dio solución a diez operaciones, sin ayuda (práctica independiente), siendo solamente necesaria la intervención de la investigadora para centrar su atención. Se trabajaron las tablas de la suma en orden ascendente, es decir, en la primera sesión la tabla del 0 con los sumandos del 0 al 10, en la segunda sesión la tabla del 1 con los sumandos del 0 al 9 y así sucesivamente. Cada sesión con material concluyó con la realización de un juego que consistió en colocar las tarjetas y/o las piezas encima de la mesa y decirle al estudiante: “dame el número (se dice un número)”, “ordena los números de menor a mayor o de mayor a menor” o “dame el signo +, - o igual”.

Representacional-abstracta. Se despegan todas las piezas del material que aparece en la Figura 2 y se utiliza únicamente la parte inferior relativa a la suma horizontal. La investigadora y el estudiante resuelven una suma juntos de esta forma: la investigadora entrega al estudiante dos tarjetas para que las coloque a ambos lados del igual y le dice: “en esta mano (la investigadora levanta la mano izquierda) vamos a levantar (número que aparece en el primer sumando) dedos y en esta otra mano (la investigadora levanta la mano derecha) vamos a levantar (número que aparece en el segundo sumando) dedos. Ahora como es una suma los vamos a juntar (la investigadora junta sus manos) y contamos ¿cuánto nos ha dado?”. Se optó por el trabajo con los dedos dadas sus potencialidades en el desarrollo de las habilidades sobre lógica y números (Cuida et al., 2019). El estudiante responde en voz alta, busca la tarjeta y luego la pieza correspondiente. Posteriormente, lee la operación que ha resuelto y la escribe en vertical en la libreta (práctica guiada). Una vez terminada la operación, se le entrega el bloc donde en una de sus hojas se le muestran sumas sin sumando ni resultados. El estudiante completa cada rectángulo con el número de los sumandos, escribe el signo + en el círculo y resuelve/escribe el resultado, tal y como se muestra en la Figura 3. El estudiante sigue la misma dinámica para efectuar de forma autónoma diez sumas y la investigadora solo interviene para focalizar la atención del estudiante. La sesión se dio por terminada cuando el estudiante leyó en voz alta las diez operaciones que había realizado en la libreta. En estas sesiones se realizaron sumas, cuyos sumandos no siguen un orden fijo, dando así la posibilidad de que fuera el estudiante quien eligiera las tarjetas de números.

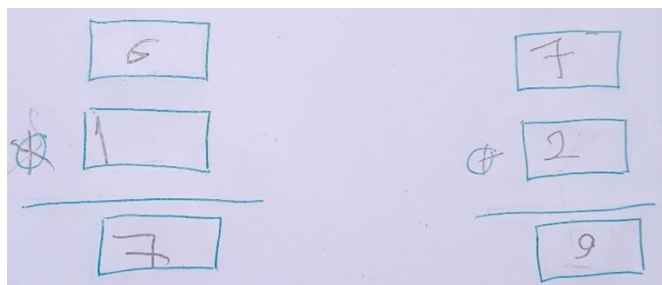


Figura 3. Estructura de las hojas de libreta en las sesiones representacional-abstracta

Abstracta. En esta fase solo se empleó el bloc, el cual se entregó al estudiante para que resolviera sumas en vertical. El estudiante, junto a la investigadora, efectuó una suma. Para ello, la investigadora dijo: “lee la operación y rodea el número que sea mayor. Ahora tienes que hacer la suma comenzando a contar por ese número”. El estudiante efectuó la operación y la leyó (práctica guiada). Posteriormente, el estudiante resolvió las diez operaciones propuestas de forma autónoma (práctica independiente) y la sesión terminó cuando el estudiante leyó todas las operaciones efectuadas.

1.4.3. Evaluación final de la suma

Al estudiante se le entregó una hoja del bloc con diez sumas en vertical, ninguna de ellas tenía un resultado superior a 10. La investigadora intervino cuando el niño se mostró distraído y le preguntó: “¿qué número es este? (al mismo tiempo que señalaba el primer sumando), ma... (esperaba a que el estudiante dijera más), ¿qué número es este? (al mismo tiempo que señalaba el segundo sumando)”. Cuando el estudiante efectuó todas las sumas, la investigadora le felicitó por su esfuerzo.

1.4.4. Mantenimiento de la suma

Cuatro semanas después de la última sesión de intervención de sumas, el estudiante asistió a una sesión de mantenimiento en la que efectuó diez sumas en formato vertical, siendo ninguna de ellas con resultado superior a 10. La investigadora intervino para centrar la atención del niño cuando este se puso a dibujar en la hoja entregada, diciéndole: “¿qué tienes que hacer? (señalando el signo de la suma), pues vamos campeón, haz la operación”.

1.4.5. Evaluación inicial sobre la resta

A la semana siguiente de haber realizado la evaluación de mantenimiento sobre las sumas, se evaluó al estudiante sobre las restas. Primero, se le entregaron las tarjetas blancas de números y se le dijo: “ordena de mayor a menor los números y léelos”, luego se le dijo: “ahora lee los números de menor a mayor”. Después, se le entregó el material de la Figura 1 para que asociara número con cantidad, del 0 al 10. Finalmente,

se le entregó una hoja en la que había diez restas y se le dijo: “tienes que hacer estas operaciones, pero ¿cómo se llama esto (señalando el signo -)?” La sesión terminó cuando el estudiante efectuó las operaciones de resta propuestas y se comprobó que desconocía el signo – y que no sabía restar.

1.4.6. Intervención sobre la resta

Se siguió la misma metodología que en la intervención de la operación de suma con las mismas fases CRA-I. Sin embargo, en la fase concreta-abstracta en lugar de comenzar con las tablas del 1 al 10 se comenzó del 10 al 0, siguiendo el resultado un orden ascendente ($10-10=$; $10-9=$...). En cada sesión el estudiante efectuó once restas, una resta de práctica guiada y diez de práctica independiente. A continuación, se comentan los aspectos instruccionales que se diferenciaron de las sesiones de sumas.

Concreta-abstracta. Al inicio de cada sesión, el estudiante junto con la investigadora efectuó una resta. Para ello, se le insistió en que restar era quitar y había que colocar la pieza del número menor encima de la del número mayor y el resultado es el número de huecos que quedan sin completar (práctica guiada).

Representacional-abstracta. En lugar de utilizar los dedos, se emplearon los puntos de la siguiente forma: el estudiante puso dos tarjetas a ambos lados del signo igual, situando en el minuendo el número mayor y en el sustraendo el número menor. Después, escribió la operación en el bloc, completando los rectángulos y dibujando al lado del minuendo los puntos que representan a ese número. Posteriormente, el estudiante tachó el número de puntos que indica el sustraendo y, finalmente, escribió el resultado y completó la operación en horizontal, pegando la tarjeta.

Abstracta. En la práctica guiada el estudiante rodeó el número mayor de la resta y la investigadora le dijo: “ahora a ese número le tienes que quitar el número más pequeño”.

1.4.7. Evaluación final de la resta

Al estudiante se le entregó una hoja del bloc con diez restas en formato vertical para que las efectuase. Ninguna de ellas tenía un resultado superior

a 10. La investigadora solo intervino para centrar la atención del estudiante, señalando la operación que tenía que realizar o preguntándole: “¿qué operación tienes que hacer ahora?, ¿puedes leer la operación?, ¿cómo se escribe el seis?”.

1.4.8. Mantenimiento de la resta

Cuatro semanas después de la última sesión de intervención sobre la operación resta, el estudiante asistió a una sesión de mantenimiento en la que efectuó diez restas en formato vertical, con resultados inferiores a 10. La investigadora solo intervino para centrar la atención del estudiante, señalando la operación que debía realizar diciéndole: “¿qué tienes que hacer?”.

1. 5. Validez interna

Todas las sesiones fueron grabadas para su posterior análisis. Para evaluar la validez interna del estudio se procedió de igual manera que en García-Moya et al. (2022). El observador externo fue un maestro en ejercicio con experiencia acreditada de tres años en la enseñanza de aulas escolares con alumnado con NEAE, el cual desconocía las hipótesis del estudio. Volvió a evaluar las sesiones de sumas y restas correspondientes a las evaluaciones inicial, final y de mantenimiento, y a la intervención. De esta última fase, eligió al azar, aproximadamente el 33,33 % de las sesiones. El acuerdo entre observadores (investigadora y observador externo) fue calculado de esta forma:

$$\frac{n^{\circ} \text{ de puntuaciones iguales}}{n^{\circ} \text{ total de operaciones resueltas}} \times 100$$

El acuerdo obtenido fue: (1) 100 % para la evaluación inicial de sumas; (2) 95,24 % para la intervención de sumas; (3) 100 % para la evaluación final de sumas; (4) 100 % para la sesión de mantenimiento de sumas; (5) 100 % para la evaluación inicial de restas; (6) 94 % para la intervención de restas; (7) 100 % para la evaluación final de restas; y, (8) 100 % para la sesión de mantenimiento de restas.

La confiabilidad del procedimiento midió el desempeño de la investigadora con respecto a las conductas planificadas. Así, la

investigadora: (1) en cada fase, explicó al estudiante cómo ejecutar las operaciones por medio de un ejemplo; (2) proporcionó al estudiante el material manipulativo en las sesiones de la fase concreta; (3) dio la oportunidad a que el estudiante pudiera utilizar los dedos, puntos u otra representación de los números en la fase representacional; (4) proporcionó solo el bloc al estudiante en la fase abstracta; (5) intervino únicamente para reconducir y centrar la atención del estudiante; y, (6) felicitó al estudiante por el trabajo realizado al final de la sesión y/o cada vez que resolvía una operación.

Para el cálculo del acuerdo del procedimiento, el observador externo eligió al azar aproximadamente el 33,33 % de las sesiones de intervención y fue asignando a cada conducta un sí o un no. Finalmente, se dividió el número de conductas observadas por el observador externo entre el número de conductas planificadas y se multiplicó el resultado de dicha operación por 100. El resultado del procedimiento fue del 100 % de acuerdo para sumas y el 100 % de acuerdo para restas.

2. RESULTADOS

El estudiante manifestaba un desempeño inferior a su edad, llevándole esto a mostrar dificultad en la distinción de los números seis y siete, así como en la asociación de estos con su grafía. En las fases *representacional-abstracta* y *abstracta*, al no tener apoyo del material, el estudiante mostró, en las primeras sesiones, falta de comprensión sobre la realización de las operaciones propuestas. Además, su atención dispersa, conductas disruptivas y necesidad de movimiento constante fueron muy notables durante la mayoría de las sesiones, lo cual llevo a que la investigadora tuviera que estar constantemente con llamadas de atención, refuerzo positivo y refuerzo negativo.

2. 1. Resultados para la ejecución de sumas

La Figura 4 presenta los resultados relativos a la ejecución de sumas.

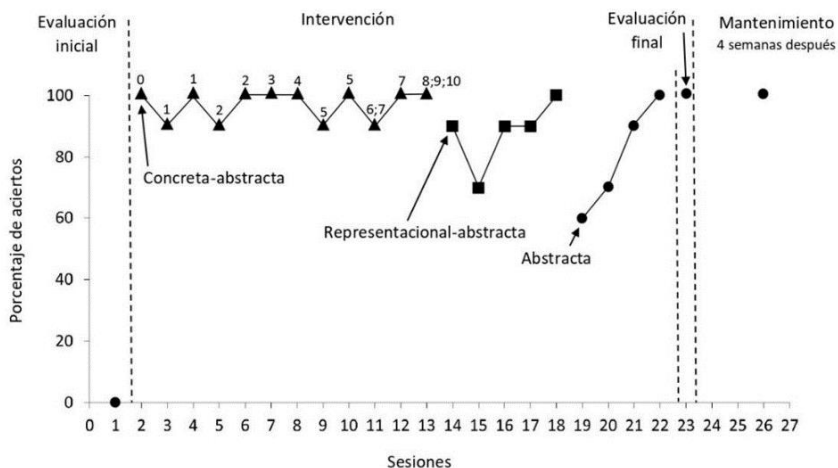


Figura 4. Resultados del niño al sumar

Nota. Triángulo: uso de material manipulativo y uso de operaciones, los números 0-10 representan las tablas de la suma; cuadrado: uso de representaciones de los números y uso de operaciones; círculo: el niño efectúa sumas.

El niño inició la investigación con un 0 % de acierto en la evaluación inicial al no ejecutar ninguna de las diez sumas planteadas. Mostró desconocimiento ante las operaciones y ni siquiera supo dar una denominación al símbolo “+”.

En la fase *concreta-abstracta*, el estudiante manifestó mucho interés por realizar sumas con el material, pero no logró alcanzar el 100 % en todas las sesiones. Por ello, hubo algunas tablas de sumar que tuvo que repetir. En las sumas correspondientes a la tabla del 1 (sesión 3), el estudiante mostró rigidez ante la ejecución de la operación $1 + 3$. Él puso $1 + 3 = 2$ y trató de explicar su resultado intercambiando las tarjetas del 3 y del 2, volviendo a poner $1 + 2 = 3$ (operación que ejecutó con anterioridad). Por este motivo, la investigadora intervino para insistir al estudiante en que no despegara ni cambiara las tarjetas de los sumandos. Seguidamente ella cogió la mano del estudiante e intentó que señalaran juntos el número 1, el símbolo “+”, y el número 3, pero el estudiante interrumpió a la investigadora diciendo 2 después de que ella dijera 3 (tarjeta del segundo sumando), por lo que le dijo: “todavía no sabemos a qué es igual”. Finalmente, realizaron juntos la operación. Por ello, en dicha sesión el estudiante consiguió un 90 % de acierto.

En las sumas de la tabla del 2, el estudiante dijo que $2 + 7 = 10$ (sesión 4). La investigadora intervino y juntos contaron los huecos de ambos sumandos, lo llevó al estudiante a modificar y comprobar el resultado. Esto explica el 90 % de acierto. En las sumas de la tabla del 5 el estudiante cometió un error al efectuar la operación de $5 + 3$, diciendo $5 + 3 = 7$ (sesión 8). La investigadora intervino para reconducir al estudiante diciéndole: “necesitamos la ficha del (el estudiante dice el número del primer sumando, mientras que la investigadora lo señala) y la ficha del (el estudiante dice el número del segundo sumando, mientras que la investigadora lo señala)”. Después, el estudiante se muestra despistado y realiza el conteo de los huecos de forma errónea. Finalmente, el estudiante dice 8 y se va directo a las fichas, contando los huecos de varias fichas. Por ello, la investigadora volvió a intervenir para recordarle que la operación daba 8. El niño finalmente colocó el número y la ficha completando la operación, pero cuando la investigadora le dijo que la leyera este volvió a decir: “cinco más tres igual a siete”. Para dar por terminada esta operación, la investigadora fue señalando, de una en una, las tarjetas, mientras que el niño las fue leyendo. Por esta razón, el estudiante consiguió una puntuación de 90 % de acierto.

En las sumas de la tabla del 7, el estudiante cometió un error de conteo al efectuar $7 + 2$ diciendo: “siete más dos es igual a ocho” (sesión 10). La investigadora intervino para que el estudiante realizara el conteo de forma correcta y ella fue señalando, de uno en uno, los huecos de las fichas de los sumandos, mientras el niño iba contando. Este fue el motivo por el que el estudiante consiguió un 90 % de acierto.

En la fase *representacional-abstracta*, el niño no quiso utilizar los dedos y optó por representar algunos de los sumandos dando golpes con el lápiz en las tarjetas. Realizó el conteo de forma verbal o mental, pero moviendo los labios. En la primera sesión de suma (sesión 12) el estudiante dijo: “uno más siete igual a siete”. La investigadora intervino señalando la tarjeta del 7 y diciéndole al estudiante: “esto es un siete, uno más siete, ¿cuánto nos da?”. A lo que el estudiante respondió: “nueve”. La investigadora intervino para que el estudiante repitiera esa operación y le recordó (señalando la ficha del 7): “ese número es el siete”. Después, el niño realizó el conteo de forma verbal y dijo: “ocho”. En esta sesión el estudiante consiguió un 90 % de acierto.

En la segunda sesión de suma de la fase *representacional-abstracta* (sesión 13), el niño efectuó de forma errónea estas operaciones: $2 + 3 = 4$,

$2 + 8 = 9$, $2 + 7 = 8$. En la primera de ellas, la investigadora le preguntó: “¿estás seguro de que nos da cuatro?” y respondió: “es ocho”. La investigadora señaló la operación que efectuó antes que esa y le dijo: “tú hiciste muy bien esta operación. Ahora, ¿cuánto nos da dos más tres?”, a lo que el niño respondió: “es cinco”. En la segunda de ellas intervino la investigadora realizando los golpes de dedo correspondientes a cada número de la tarjeta, mientras el niño seguía el conteo. El estudiante volvió a decir “nueve”. Después, realizaron juntos el conteo, pero el niño insistió: “nueve”. Debido a ello, la investigadora entregó el material NUMICON al estudiante para que realizara la operación (concreta-abstracta). En la segunda operación, la investigadora preguntó al estudiante: “¿qué número es este, el seis o el siete?”, y el estudiante realizó la operación dando los golpes correspondientes al número de cada tarjeta.

En la tercera sesión de suma de la fase *representacional-abstracta* (sesión 14) el estudiante efectuó de forma errónea la operación $5 + 4$, contestando que el resultado es 10. Se mostró distraído y quiso jugar con el borrador. La investigadora intervino levantando los dedos del segundo sumando para que el estudiante pudiera continuar el conteo. Realizaron juntos el conteo, pero el estudiante insistió en que era diez. Finalmente, la investigadora cogió la mano del estudiante y representaron con golpes de dedos el número indicado en cada tarjeta. En esta sesión el estudiante consiguió un 90 % de acierto.

En la cuarta sesión de suma de la fase *representacional-abstracta* (sesión 15) el estudiante dio el número de golpes con su dedo para representar el número 6 de la operación $6 + 4$, pero dio 5 golpes con su dedo. La investigadora intervino para decirle: “¿este es el número cinco (señalando la tarjeta del seis)?”. El estudiante realizó el conteo del primer sumando hasta el seis dando los golpes correspondientes con su dedo. En esta sesión el estudiante consiguió un 90 % de acierto.

En la fase *abstracta* de suma, el estudiante rodeó el sumando mayor y a partir de ese continuó con el conteo en voz alta hasta llegar a la solución. En la primera sesión (sesión 17) el estudiante cometió errores en estas cuatro operaciones: $6 + 2 = 10$, $3 + 6 = 8$, $4 + 6 = 9$, $5 + 2 = 6$. Para la corrección de la primera, el estudiante necesitó utilizar el material debido a su nivel de enfado, ya que estaba convencido de que esa operación daba de resultado diez (concreta-abstracta). Para corregir las otras operaciones, la investigadora pidió al estudiante que repitiera la operación y, cuando falló, ella lo ayudó dando los golpes con el dedo correspondientes a cada



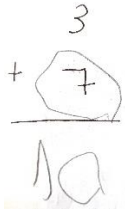
sumando (representacional-abstracta). El estudiante alcanzó en esta sesión un 60 % de acierto.

En la segunda sesión de suma de la fase *abstracta* (sesión 18) el estudiante cometió errores en tres operaciones: $4 + 6 = 8$, $2 + 7 = 10$, $2 + 8 = 9$. En la primera y la tercera operación la investigadora le preguntó al estudiante: “¿qué número tiene más huecos?”, refiriéndose al material NUMICON, el estudiante rodeó el número correspondiente y realizó la operación de forma correcta, llevando a cabo primero el conteo del número mayor, y continuando el conteo hasta completar la suma. Sin embargo, en la segunda operación, el estudiante dijo: “el dos tiene más huecos que el siete”. Por este motivo, la investigadora enseñó al estudiante las piezas de los dos números, pues el participante insistió en que el dos tenía más huecos. En esta sesión el estudiante obtuvo un 70 % de acierto.

En la tercera sesión de suma de la fase *abstracta* (sesión 19), el estudiante cometió un error al efectuar la operación: $2 + 7 = 8$. La investigadora intervino señalando el número 7 y dijo al estudiante: “este no es el número seis, este es el número siete”. A lo que el estudiante añadió: “es el número seis porque tiene un bebé”, refiriéndose a que el seis tiene una barriga y el siete no. Posteriormente, el estudiante efectuó correctamente la operación. En esta sesión el estudiante obtuvo un 90 % de acierto.

En la Tabla 1 se pueden ver imágenes sobre cada fase trabajada para la enseñanza de la operación sumar.

Tabla 1. Secuencia CRA-I en las sumas

Concreta-abstracta (material)	Representacional-abstracta (golpe con el lápiz o el dedo)	Abstracta (operación)
		

2. 2. Resultados para la ejecución de restas

Comentamos, seguidamente, los resultados relativos al aprendizaje de la resta (véase la Figura 5).

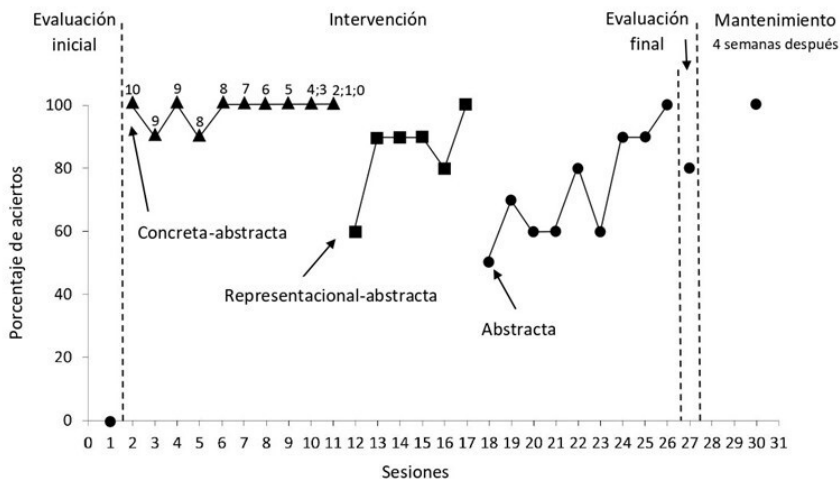


Figura 5. Resultados del niño al restar

Nota. Triángulo: uso de material manipulativo y uso de operaciones, los números 0-10 representan las tablas de la resta; cuadrado: uso de representaciones de los números y operaciones, para efectuar restas; círculo: el niño efectúa restas.

En la evaluación inicial, el estudiante mostró desconocimiento ante el signo menos y efectuó las diez operaciones propuestas como si fueran sumas.

En la fase *concreta-abstracta de resta*, aunque se mostró colaborativo para trabajar con el material, cometió un error en la tabla de la resta del 9 ($9 - 0 = 0$) y la investigadora intervino para decirle: “si tengo nueve y no quito ninguno, ¿cuántos me quedan?”, a lo que el niño respondió correctamente. En la tabla de la resta del 8 también cometió un error ($8 - 0 = 0$), la investigadora intervino diciéndole: “lee esa resta”. A continuación, el niño respondió correctamente. Esto hizo que en ambas sesiones lograra un 90 % de acierto.

En la fase *representacional-abstracta* de resta, el estudiante mostró desconcierto cuando el material fue sustituido por puntos que él mismo debía dibujar (sesión 12), obteniendo en la primera sesión un 60 %,

cometiendo los errores siguientes: $9 - 1 = 10$, $7 - 1 = 8$, $5 - 1 = 6$, $6 - 1 = 7$. La investigadora intervino para recordarle que tenía que restar/quitar.

En las sesiones siguientes (13, 14 y 15) el estudiante obtuvo un 90 % de acierto porque cometió los siguientes errores: $8 - 1 = 5$, $3 - 3 = 6$, $10 - 8 = 0$. En la quinta sesión de la fase *representacional-abstracta* de resta (sesión 16) el estudiante alcanzó un 80 % de acierto, cometiendo los siguientes errores: $6 - 2 = 8$, $9 - 3 = 7$. La investigadora intervino para que el participante leyera de nuevo la operación y se apoyara en los puntos o los dedos. Para ello, fue señalando el minuendo, el signo y el sustraendo, a la vez que el estudiante leía lo señalado.

En la fase *abstracta* de resta, el niño cometió varios errores, que le llevaron a tener que emplear los puntos o los dedos para rectificarlos (fase *representacional-abstracta*). La investigadora intervino realizándole estas preguntas: “¿Cuál es el número mayor? Rodéalo”, “¿Cuántos puntos/dedos tengo?”, “¿Cuántas quito?”, “¿Estás haciendo suma o resta?”, “¿Este número es un seis o un siete?”. Además, en ocasiones, la investigadora remarcó la operación que el estudiante tenía que realizar para que este centrara su atención. El estudiante rectificó sus errores recurriendo a los puntos o los dedos. Los errores cometidos en la primera sesión (sesión 17) fueron: $9 - 1 = 10$, $7 - 1 = 8$, $5 - 1 = 6$, $6 - 1 = 7$, los cuales le llevaron a obtener un 60 % de acierto. En la segunda sesión (sesión 18) cometió estos fallos: $5 - 3 = 6$, $6 - 3 = 2$, $7 - 5 = 1$, lo que le llevó a conseguir un 70% de acierto. En la tercera y cuarta sesión logró un 60 % de acierto, ya que en la tercera sesión (sesión 19) efectuó estas operaciones de forma errónea: $4 - 3 = 7$, $5 - 1 = 3$, $6 - 2 = 7$, $7 - 5 = 4$. Sin embargo, en la cuarta sesión (sesión 20) cometió estos errores: $10 - 7 = 5$, $4 - 1 = 5$, $6 - 2 = 8$, $7 - 5 = 1$.


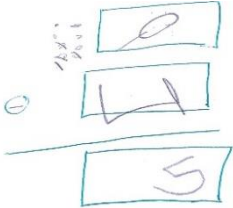
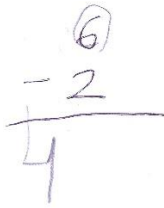
En la quinta sesión (sesión 21) el estudiante obtuvo un 80 % de acierto al necesitar emplear los dedos para ejecutar estas operaciones: $10 - 3$, $4 - 3$. En la sexta sesión (sesión 22) el estudiante alcanzó un 60 % de acierto, cometiendo los siguientes errores: $10 - 1 = 6$, $10 - 6 = 2$, $9 - 2 = 8$, $8 - 4 = 3$. Por ello, fue necesario que la investigadora interviniera pidiendo al estudiante que leyera las operaciones y usara los dedos para rectificar las tres primeras operaciones. En la séptima y octava sesión de resta (sesiones 23 y 24) el estudiante logró un 90 % de acierto por cometer los errores siguientes: $9 - 1 = 10$, $9 - 3 = 7$. En este caso, solo hizo falta que la investigadora señalara la operación y preguntara al estudiante: “¿qué estas

juntando o quitando?”, “¿entonces cuánto nos da?”, para que el estudiante las efectuara sin emplear los puntos ni los dedos.

En la evaluación final de ejecución de restas, el estudiante consiguió un 80 % de acierto, porque efectuó dos operaciones como si fueran sumas ($5 - 3 = 8$, $2 - 1 = 3$). El estudiante alcanzó la máxima puntuación en la evaluación de mantenimiento, la cual se realizó durante las vacaciones, sesión en la que mostró un nivel de concentración mayor que durante la intervención.

En la Tabla 2 puede verse la secuencia de CRA-I seguida para la enseñanza de la operación restar.

Tabla 2. Secuencia CRA-I en las restas

Concreta-abstracta (material)	Representacional- abstracta (puntos)	Abstracta (operación)
		

CONCLUSIONES

En este artículo ponemos el foco en la secuencia CRA-I como estrategia de enseñanza de las operaciones de suma y resta a un estudiante con NEAE del segundo ciclo de Educación Infantil. Los resultados obtenidos advierten de que esta metodología ha sido efectiva para introducir las operaciones aritméticas mencionadas, así como para que este estudiante comprendiese el significado de las mismas. Por otro lado, destacamos que la secuencia ha contribuido a que este aprendizaje se mantenga en el tiempo, transcurridas cuatro semanas desde la última sesión de intervención.

Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por otros autores que han empleado las metodologías CRA y CRA-I para la enseñanza de sumas y restas básicas con estudiantes que presentan

dificultades (Flores y Hinton, 2022; Flores et al., 2014). Durante el proceso de intervención del aprendizaje de las sumas, el estudiante realizó cinco sesiones en la fase *representacional-abstracta* y cuatro sesiones en la fase *abstracta*. Sin embargo, en las restas el estudiante realizó seis sesiones en la fase de *representacional-abstracta* y nueve sesiones en la fase *abstracta*. Además, en la evaluación final de las sumas alcanzó la máxima puntuación, mientras que en la evaluación final de las restas el estudiante ejecutó dos operaciones como si fueran sumas lo que le impidió conseguir la máxima puntuación. Lo anterior muestra que para este estudiante ejecutar restas fue más difícil que ejecutar sumas y permitió corroborar que el estudiante tuvo que realizar más de tres sesiones en la fase de *representacional-abstracta* y *abstracta* para adquirir con firmeza la ejecución de sumas y restas (cf. Mercer y Miller, 1992).

Durante el estudio se respetó el ritmo de aprendizaje del participante (cf. Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero) y se empleó el refuerzo positivo, refuerzo negativo y el uso del juego para ayudarle a controlar las conductas disruptivas y atender a las dificultades mostradas a causa de su retraso madurativo del lenguaje (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre). Asimismo, la dinámica seguida y el uso del material manipulativo fomentó que el estudiante se mostrará colaborativo por ejecución de las sumas y restas planteadas (Alsina, 2016).

Finalmente, esperamos que este artículo contribuya a enriquecer la literatura sobre educación matemática infantil con NEAE y que la secuencia CRA-I empleada sirva como referente al profesorado de esta etapa educativa. Asimismo, el refuerzo utilizado durante la investigación puede ser de utilidad para reconducir las conductas disruptivas de los estudiantes en las aulas. A medio plazo, se pretende realizar una réplica del presente estudio con un mayor número de estudiantes con y sin NEAE para intentar encontrar similitudes y diferencias entre los resultados que se obtengan e indagar la idoneidad del uso de la secuencia CRA-I en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones suma y resta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al participante, a la familia de este y al colegio en el que cursa sus estudios de Educación Infantil.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, J. y Sáez-Gallego, N. M. (2020). Opiniones relativas a la inclusión de los alumnos con necesidades educativas especiales mostradas por futuros maestros de infantil y primaria. *Revista Complutense de Educación*, 31(2), 209-229. <https://doi.org/10.5209/rced.62090>
- Alsina, Á. (2016). El currículo del número en educación infantil. Un análisis desde una perspectiva internacional. *PNA*, 10(3), 135-160. <https://doi.org/10.30827/pna.v10i3.6086>
- American Psychiatric Association [APA]. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Association.
- Arteaga, B. y Macías, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. UNIR Editorial.
- Bouck, E. C. y Park, J. (2018). A systematic review of the literature on mathematics manipulatives to support students with disabilities. *Education and Treatment of Children*, 41(1), 65-106. <https://doi.org/10.1353/etc.2018.0003>
- Bouck, E. C., Satsangi, R. y Park, J. (2018). The concrete–representational–abstract approach for students with learning disabilities: An evidence-based practice synthesis. *Remedial and Special Education*, 39(4), 211-228. <https://doi.org/10.1177%2F0741932517721712>
- Cuida, A., Sanz, A. M. y Nieto, T. (2019). El papel de los dedos en el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8(2), 77-91. <https://doi.org/10.24197/edmain.2.2019.77-91>
- Flores, M. M. y Franklin, T. M. (2014). Teaching Multiplication with Regrouping Using the Concrete-Representational-Abstract Sequence

and the Strategic Instruction Model. *Journal of the American Academy of Special Education Professionals*, Fall 2014, 133-148.

Flores, M. M. y Hinton, V. M. (2021). The effects of a CRA-I intervention on students' number sense and understanding of addition. *Remedial and Special Education*, 43(3), 183–194.
<https://doi.org/10.1177%2F07419325211038009>

Flores, M. M. y Hinton, V. M. (2022). Use of the Concrete–Representational–Abstract Instructional Sequence to Improve Mathematical Outcomes for Elementary Students With EBD. *Beyond Behavior*, 31(1), 16-28.
<https://doi.org/10.1177%2F10742956211072421>

Flores, M. M., Hinton, V. M. y Burton, M. E. (2016). Teaching problem solving to students receiving tiered interventions using the concrete-representational-abstract sequence and schema-based instruction. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 60(4), 345-355.
<https://doi.org/10.1080/1045988X.2016.1164117>

Flores, M. M., Hinton, V. M., Strozier, S. D. y Terry, S. L. (2014). Using the concrete-representational-abstract sequence and the strategic instruction model to teach computation to students with autism spectrum disorders and developmental disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 547-554.

García-Moya, M., Polo-Blanco, I., Blanco, R. y Goñi-Cervera, J. (2022). Teaching cartesian product problem solving to students with autism spectrum disorder using a conceptual model-based approach. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*.
<https://doi.org/10.1177/10883576221121806>

Hinton, V. M. y Flores, M. M. (2019). The effects of the concrete-representational-abstract sequence for students at risk for mathematics failure. *Journal of Behavioral Education*, 28(4), 493-516.
<https://doi.org/10.1007/s10864-018-09316-3>

- Jones, J. P., y Tiller, M. (2017). Using concrete manipulatives in mathematical instruction. *Dimensions of Early Childhood*, 45(1), 18-23.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Mercer, C. D. y Miller, S. P. (1992). Teaching students with learning problems in math to acquire, understand, and apply basic math facts. *Remedial and Special Education*, 13(3), 19-35. <https://doi.org/10.1177%2F074193259201300303>
- Miller, S. P. y Mercer, C. D. (1993). Using data to learn concrete-semiconcrete-abstract instruction for students with math disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 8(2), 89-96.
- Mindish, C. (2021). How Manipulatives in the Classroom Engage Students in Learning. *Art of Teaching Thesis - Written*. 2. https://digitalcommons.sl.c.edu/aot_written/2
- Morano, S., Flores, M. M., Hinton, V. y Meyer, J. (2020). A comparison of concrete-representational-abstract and concrete-representational-abstract-integrated fraction interventions for students with disabilities. *Exceptionality: A Special Education Journal*, 28(2), 77-91. <https://doi.org/10.1080/09362835.2020.1727328>
- Muñoz-Catalán, M. C. y Carrillo, J. (Eds.). (2018). *Didáctica de las matemáticas para maestros de Educación Infantil*. Paraninfo.
- Peltier, C., Morin, K. L., Bouck, E. C., Lingo, M. E., Pulos, J. M., Scheffler, F. A., Suk, A., Mathews, L. A., Sinclair E. T. y Deardorff, M. E. (2020). A meta-analysis of single-case research using mathematics manipulatives with students at risk or identified with a disability. *The Journal of Special Education*, 54(1), 3-15. <https://doi.org/10.1177%2F0022466919844516>

Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. *Boletín Oficial del Estado*, 28, de 02 de febrero de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/01/95>

Sealander, K. A., Johnson, G. R., Lockwood, A. B. y Medina, C. M. (2012). Concrete–semiconcrete–abstract (CSA) instruction: A decision rule for improving instructional efficacy. *Assessment for Effective Intervention*, 38(1), 53-65. <https://doi.org/10.1177%2F1534508412453164>

Wechsler, D. (2011). *Escala de Inteligencia para preescolar y primaria III (WPPSI-III)*. Pearson.

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage.